

73
2 ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

ASPECTOS NO PATOLOGICOS QUE AFECTAN LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN LAS OVEJAS DE LA PUBERTAD AL EMPADRE (REVISION BIBLIOGRAFICA)

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:

J. SANTOS HERNANDEZ ZEPEDA
BAJO LA ASESORIA DEL MVZ.

JOSE DE LUCAS TRON

Cuatitlan Izcalli, México

1984.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

Tema	página
1.- Introducción-----	1
2.- Definición de conceptos	
1).- Fertilidad-----	3
2).- Infertilidad-----	4
3).- Esterilidad-----	4
4).- Prolificidad -----	4
5).- Estación de cría -----	4
6).- Porcentaje de parición -----	4
7).- Procreo -----	4
3.- Estro (estación de cría).	
3.1).- Generalidades-----	6
3.1.1).- Eventos hormonales durante el ciclo estral-----	7
3.2).- Comportamiento sexual-----	16
3.3).- Factores que influyen en el estro-----	20
3.3.1).- Cronología -----	20
3.3.2).- Pubertad -----	21
3.3.2.1).- Edad y peso influyendo la pubertad-----	22
3.3.2.2).- Epoca de nacimiento determinan- do la pubertad -----	25
3.3.2.3).- Influencia del fotoperíodo ---	27
3.3.2.4).- Efecto del macho -----	27
3.3.3).- Efecto del fotoperíodo en la presen- tación de la estación de cría-----	29
3.3.3.1).- Sucesos hormonales que gobier- nan la aparición y cese de la estación de cría-----	30

3.3.4).	- Efecto de la temperatura sobre la presentación de celos-----	43
3.3.5).	- Efecto de la nutrición sobre la presentación de celos-----	45
3.3.6).	- Efecto de la humedad sobre la presentación de celos-----	49
3.3.7).	- Efecto de la presencia del carne-ro en la presentación de celos-	49
4.-	Factores que afectan la fertilidad y prolificidad de las ovejas.	
4.1).	- Factores de tipo genético	
	a).- Raza-----	53
	b).- Presencia de lana en cara y arru-gas en el cuerpo-----	55
4.2).	- Efecto de la edad -----	57
4.3).	- Efecto de la nutrición-----	59
4.4).	- Efecto de la estación de cría-----	67
4.5).	- Efecto macho-----	70
4.6).	- Efecto de la temperatura-----	72
4.7).	- Efecto de los sistemas de apareamiento	
	a).- Sistema a campo -----	73
	b).- Sistema a corral -----	74
	c).- Inseminación artificial -----	75
5.-	Efectos del anestro posparto -----	76
6.-	Uso de compuestos exógenos -----	80
	Discusión-----	83
	Conclusiones y recomendaciones-----	84
	Bibliografía -----	89

RELACION DE CUADROS, ESQUEMAS, FIGURAS, GRAFICAS Y TABLAS

	página
CUADRO 1.- Clasificación por estacionalidad reproductiva de razas ovinas -----	8
2.- Duración promedio de la estación de cría en días del primero al último celo-----	39
3.- Tiempo de aparición y duración del primer celo en ovejas colocadas a bajas temperaturas ambientales durante los meses de verano-----	44
4.- Incidencia de estros con ovulación y tasa media de ovulación a diferentes planos de alimentación -----	46
5.- Asociación entre arrugas y comportamiento reproductivo en ovejas Merino-----	56
6.- Diferencias entre ovejas jóvenes y adultas para algunos parámetros reproductivos---	60
7.- Efecto de la estación de cría sobre los parámetros reproductivos-----	68

ESQUEMA

1.-Representación esquemática del control de la reproducción en hembras mamíferas-----	9
2.-Representación esquemática de los principales componentes de la estimulación hormonal de los ovarios y testículos y su control por retroalimentación-----	10

FIGURA

1.- Comportamiento sexual de los ovinos-----	5
2.- Pasos transicionales entre las etapas de actividad e inactividad reproductiva-----	33
3.- Relaciones entre la estación de cría y la duración de luz diaria a diferentes latitudes -----	36

GRAFICA

1.- Representación de los cambios hormonales en el plasma periférico durante el ciclo estral de la oveja-----	12
2.- Onda preovulatoria de LH en ovejas Ill- de France-----	13
3.- Relación entre fecha de nacimiento, edad y peso al primer estro-----	28
4.- Duración de la estación de cría en diferentes razas-----	39
5.- Variaciones estacionales en la incidencia de celos y ovulación-----	41
6.- Distribución de frecuencias de la duración del ciclo estral en tres razas-----	42
7.- Incidencia de celos a diferentes niveles de nutrición-----	47
8.- Variaciones estacionales en la incidencia de estros en grupos de ovejas sujetas a altos y bajos planos de nutrición durante el período de lactación y en asociación continua con el carnero-----	48
9.- Respuesta del rebaño a las ferohormonas del carnero-----	50
10.- Influencia de la edad en la fertilidad-----	58
11.- Relaciones entre peso vivo de la oveja y tamaño de la camada-----	62
12.- Relaciones entre peso vivo pre-empadre y porcentaje de ovejas pariendo-----	65
13.- Representación gráfica de las variaciones estacionales de la tasa ovulatoria y prolificidad.-----	69

TABLA

1.- Tasa ovulatoria y características de la descarga ovulatoria de LH para algunas razas y cruzas ovinas-----	15
2.- Edad y peso en que se alcanza la pubertad en diferentes razas ovinas-----	23
3.- Edad y peso a la pubertad y madurez se- xual y su variación en relación al tipo de nacimiento en borregas W.African-----	24
4.y 5.- Edad y peso vivo de ovejas a la pubertad en relación a la época de naci- miento -----	26-27
6.- Duración del ciclo estral y' estro en los últimos 6 ciclos estrales antes de la aparición del anestro estacional-----	35
7.- Efecto del tiempo de apareamiento sobre el estro y la ovulación en ovejas adul- tas Rambouillet-----	37
8.- Efecto de la presencia del carnero sobre la fisiología de la oveja-----	52
9.- Tasas de prolificidad en diferentes razas-----	54
10.- Medición de la condición corporal en ovinos-----	63
11.- Relaciones entre tipo de hemoglobina, sele- nio y comportamiento reproductivo-----	66
12.- Variaciones de algunos parámetros según la época de empadre y genotipo-----	71

I.- INTRODUCCION

Son diversos los factores no patológicos que afectan la eficiencia reproductiva en las ovejas, entendiéndose por eficiencia reproductiva a la capacidad de una población para producir al destete la mayor cantidad de corderos o bien el mayor número de kilogramos de cordero por oveja.

Es entonces prioritario en la producción, conocer el proceso reproductiva y los factores que lo afectan sea cual sea el objetivo de la misma (carne, leche, lana, pieles y/o pie de cría).

La hembra se ve afectada en distintas etapas del ciclo reproductivo como son la pubertad, el empadre, la gestación, el parto, la lactación y el destete. El abarcar cada una de estas etapas requiere de una intensa revisión por lo cual aquí sólo se señalarán los factores que determinan o que influyen en la fertilidad y prolificidad de las ovejas cuando alcanzan la pubertad y durante la época de apareamiento así como algunos factores que van íntimamente ligados a ello como el genotipo del animal, la raza y la edad.

El objetivo de estudiar estos parámetros aparte de lo ya señalado de obtener una mayor producción, es el de poder evitar por omisión del técnico que se presenten lo que Azzarini y Ponzoni (1972) denominan pérdidas potenciales. Estas pérdidas se refieren, por ejemplo, al no aprovechamiento de la máxima eficiencia reproductiva (traducida en la tasa ovulatoria, mayor sobrevivencia embrionaria, mejores épocas de nacimiento, etc.) de los animales, ya sea por efectos de estación, nutrición, edad y temperatura entre otros, ya que por lo general, lo que usualmente se detecta dentro de las explotaciones son las pérdidas reales como el número de ovejas no cargadas, número de corderos muertos y disminución en la producción de lana.

Esta revisión tiene como finalidad el recopilar y sintetizar la información reciente que sobre los aspectos reproductivos se han desarrollado tanto a nivel nacional como internacional de tal manera que se puedan presentar y entender

cuales son los factores no patológicos y de que manera afectan la eficiencia reproductiva de las ovejas y que pueda ser de utilidad tanto para productores ovinos como para docentes e investigadores.

En el presente trabajo, para su mejor comprensión, se desglosan los factores que influyen en el estro, los que afectan la fertilidad y la prolificidad y por último algo que va íntimamente ligado a la fertilidad general (puesto que el proceso involucra tanto al macho como a la hembra) y que son los sistemas de apareamiento, completando con una definición de conceptos reproductivos que muchas veces son manejados en formas diversas.

Los factores que aquí se manejan corresponden a los de tipo ambiental y a los de tipo genético (fotoperíodo, temperatura, nivel nutricional, presencia del carnero, edad, raza) no considerando aquellos patológicos, no porque carezcan de importancia sino por lo extenso del tema que amerita otra revisión.

2).- DEFINICION DE CONCEPTOS

Es de suma importancia que antes de iniciar el desarrollo del tema se establezcan definiciones sobre algunos términos y parámetros reproductivos de uso en la producción ovina. Esto con el fin de evitar algunas confusiones que se han venido sucediendo al no tener un criterio común para algunos de ellos, como:

- 1).- Fertilidad
- 2).- Infertilidad
- 3).- Esterilidad
- 4).- Prolificidad
- 5).- Estación de cría
- 6).- Porcentaje de parición
- 7).- Procreo.

1).-Fertilidad: se refiere a la capacidad que tienen los individuos para engendrar descendientes viables (Beltrán, 1971; Azzarini y Ponzoni, 1972). Este parámetro se puede medir con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de fertilidad} = \frac{\text{No. de ovejas paridas}}{\text{No. de ovejas expuestas al semental}} \times 100$$

Siempre es recomendable el considerar todos los animales aptos para la reproducción y que hayan sido expuestos al semental y no sólo aquellos que hayan sido servidos porque en este caso la fertilidad será más alta sin ser representativa de lo que sucede en el rebaño.

- 2).- Infertilidad; es un término que indica una incapacidad temporal de los individuos para procrear descendientes viables. Puede existir la producción de gametos viables pero que no son llevados a término.
- 3).- Esterilidad; es la incapacidad permanente de engendrar descendientes por no producirse gametos viables.
- 4).- Prolificidad; se le define como la capacidad de una hembra o población de producir descendencia frecuente y/o numerosa (partos múltiples), aumentando el número de individuos (Rice y Andrews, 1947; Azzarini y Ponzoni, 1972).
- 5).- Estación de cría; como se verá mas adelante, la mayoría de las ovejas presentan una época de apareamiento a la cual se le denomina estación de cría, época de empadre o de apareamiento. En esta estación las ovejas liberan óvulos y son receptivas al macho además de presentar una serie de cambios en el tracto reproductivo, características de aquellas hembras en actividad sexual.
- 6).- Porcentaje de parición; se refiere al número de corderos nacidos por hembras empadradas y cubiertas y se expresa de la forma siguiente:

$$\% \text{ de parición} = \frac{\text{No. de corderos nacidos}}{\text{ovejas cubiertas}} \times 100$$

- 7).--Procreo; sin lugar a dudas es, se puede considerar, el parámetro más importante con el cual se puede medir la eficiencia reproductiva debido a que considera los corderos destetados y a las ovejas expuestas al semental.

Para evaluar el parámetro anterior se tiene la siguiente fórmula;

$$\% \text{ de procreo} = \frac{\text{No. de corderos destetados}}{\text{ovejas expuestas al semental}} \times 100$$

Algunas veces éste término se utiliza como porcentaje de señalada o bien como porcentaje de destete.

3).- ESTRO (ESTACION DE CRIA).

3.1).- GENERALIDADES.

El estro (a veces denominado celo o calor) constituye una fase del ciclo estral de las hembras mamíferas. Dicho ciclo está constituido por una serie de acontecimientos biológicos que prácticamente comienzan en un período estral y terminan en el siguiente (McDonald, 1980).

El ciclo estral en la oveja, como es sabido, está constituido por cuatro fases que son;

- a).- El estro, el cual tiene una duración que va de las 24 a las 36 horas (Hulet y Shelton, 1980) aunque existen presentaciones de celos (período en que la hembra acepta al macho) tan cortos como 15 minutos y celos tan largos como 37 horas (Blockey, 1980). En otros experimentos se han encontrado variaciones que van de las 10 hasta 40 horas (Pelletier et al., 1977). Las ovejas que nunca han parido muestran celo con una duración promedio de 7 a 12 horas mientras que las primíparas y multíparas presentan celos significativamente más largos, de 15 a 20 horas (Blockey, 1980).
- b).- El metaestro, que tiene una duración de aproximadamente dos días.
- c).- El diestro, que es la etapa más larga de las cuatro y que tiene una duración promedio de 11 a 12 días.
- d).- El proestro, que dura aproximadamente dos días.

En relación a la duración del ciclo estral, ésta varía entre 14 y 19 días con un promedio aproximado de 16.7 días (Scott, 1975). También se han reportado duraciones más extremas sin embargo son consideradas generalmente como anormales y las explican sobre la base de fracciones del largo del ciclo estral normal (Hulet y Shelton, 1980; Hafez, 1952).

Algunos otros autores, como Lindsay (1980), señalan duraciones del ciclo estral de 17 a 21 días.

Las variaciones tanto a la duración del celo como a la duración del ciclo estral se dan como resultado de efectos atribuibles a diferencias raciales, edad, nutrición, fotoperíodo, etc.

Las ovejas presentan además, dependiendo sobre todo de la raza o la latitud en que se encuentren, un número de ciclos en un determinado tiempo (estación de cría). Así, mientras su origen sea más septentrional su actividad sexual tenderá a ser más restringida, sucediendo lo contrario conforme se avanza hacia el ecuador (Hafez, 1952). Las ovejas por esta razón se han clasificado como poliéstricas continuas o de estación larga y poliéstricas estacionales que a su vez se han dividido dentro de estacionalidad corta y estacionalidad intermedia. En el cuadro 1 se aprecian algunas de las razas y su clasificación de acuerdo a su estacionalidad (Scott, 1975).

En base a todo lo anterior encontramos que el fenómeno reproductivo puede dividirse en dos períodos que consisten en una etapa de actividad reproductiva (estación de cría) y en una de descanso o anestro. La presentación de dichas etapas depende básicamente de la estación del año y los cambios ambientales que se suceden en el mismo (Scott, 1975).

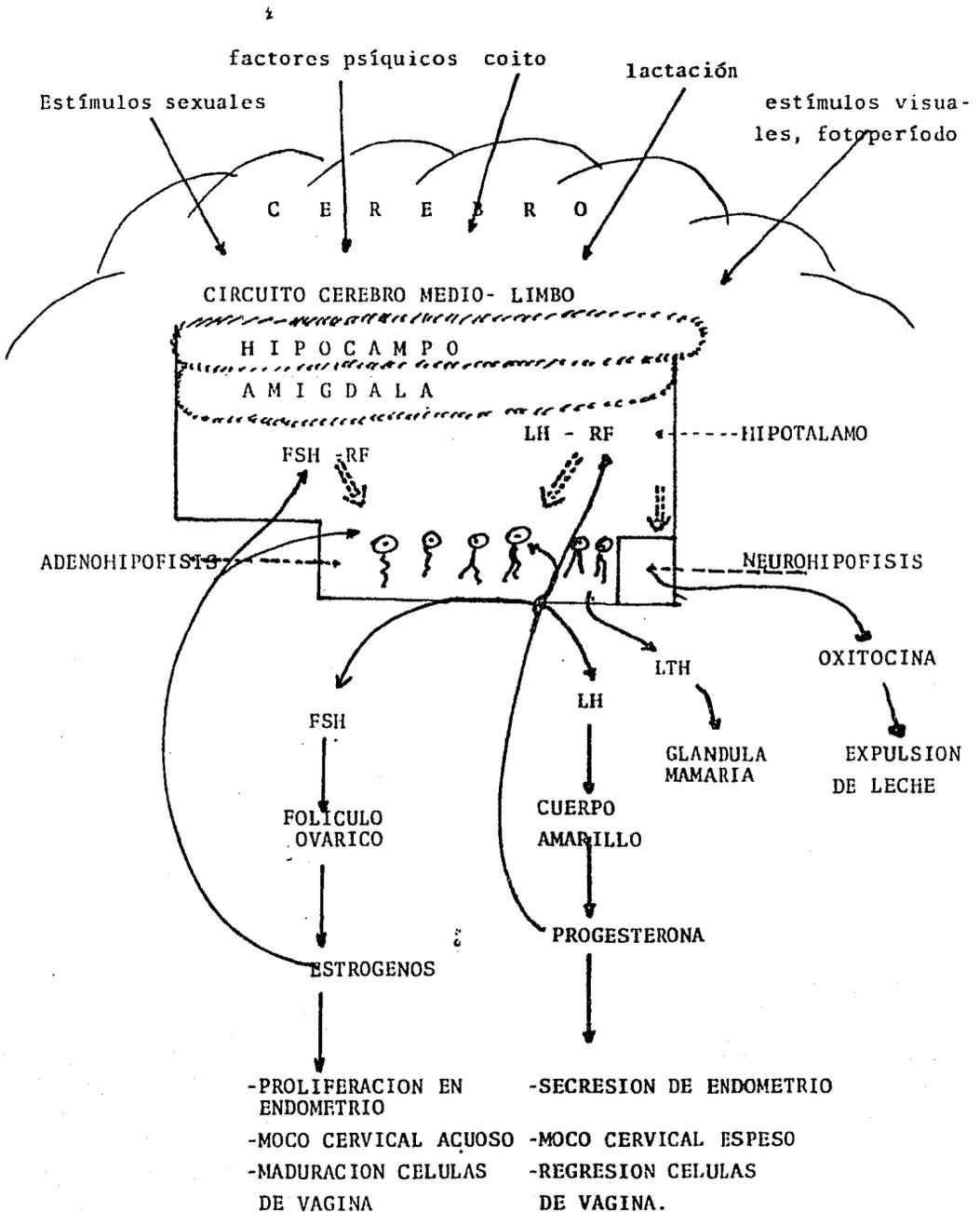
3.1.1). - EVENTOS HORMONALES DURANTE EL CICLO ESTRAL.

El ciclo estral está básicamente regulado por medio de un balance recíproco entre las hormonas esteroides del ovario y las hormonas gonadotrópicas de la hipófisis anterior. Esta a su vez está regulada por el hipotálamo y aunque la naturaleza exacta de dicho control no ha sido del todo esclarecida, se tienen evidencias que lo hace por medio de factores liberadores e inhibidores de gonadotropinas que son transportados por medio de la circulación portal hipotalámica hacia la adenohipófisis (Besser y Mortimer, 1974; Turek y Campbell, 1979; Cumming, 1979), como se vé a grandes rasgos en los esquemas 1 y 2.

CUADRO 1. CLASIFICACION POR ESTACIONALIDAD, DE ALGUNAS RAZAS
OVINAS.

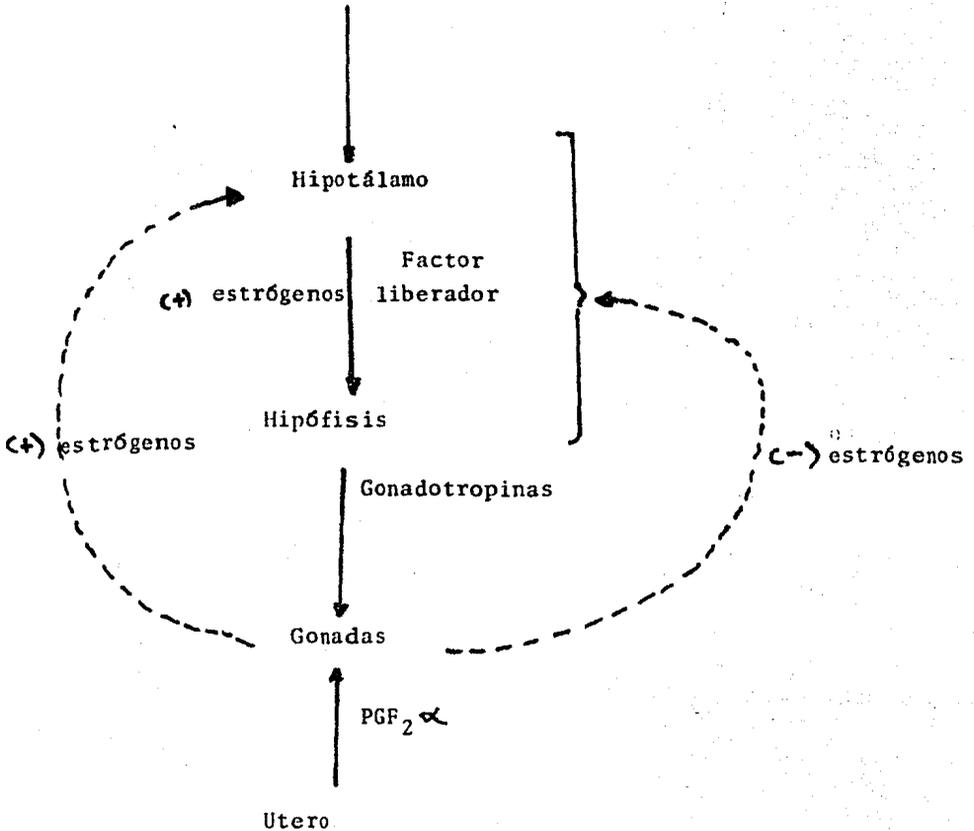
CLASIFICACION	RAZA
Razas de estacion de cría prolongada	Rambouillet Merino Dorset Tipos exóticos que han tenido su desarrollo en una región más ecuatorial.
Razas con estación de cría muy corta	Southdown Cheviot Shropshire Aquellas de lana larga que han tenido su desarrollo en Inglaterra o Escocia.
Razas con estacionalidad inter- media entre esos extremos	Suffolk Hampshire Columbia Corriedale Todas aquellas cruas que involncran las razas Dorset u ovejas lana fina.

Scott, 1975



ESQUEMA 1. Esquematzación general del control reproductivo en mamíferos. Adaptado de Houssay(1973) y Ganong(1977).

Estímulos extrahipotalámicos



Esquema 2. Representación esquemática de los principales componentes de la estimulación hormonal de los ovarios y testículos (—) y su control por retroalimentación (----). Adaptados de Land y Carr, (1979) y Haresign *et.al.* (1983).

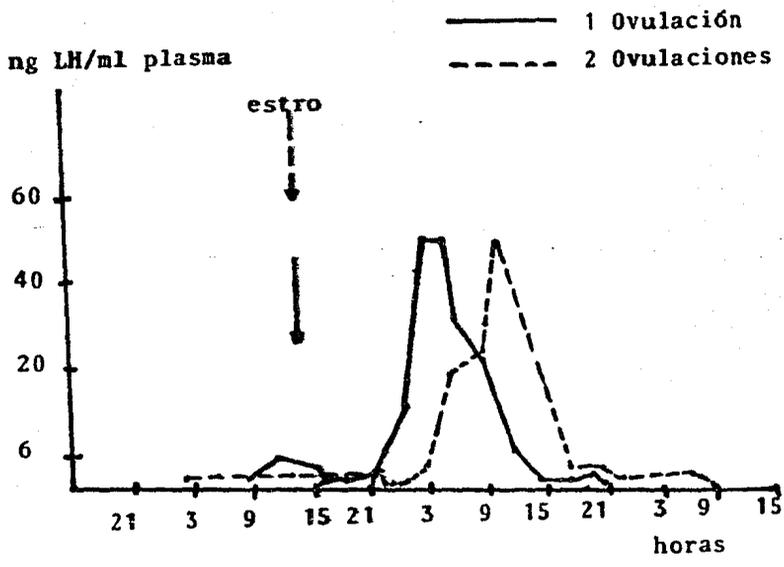
Ahora bien, tomando como referencia la gráfica ; se analizarán en forma somera los eventos hormonales que tienen lugar durante el ciclo estral normal.

Precedente a la iniciación del estro, alrededor de 48 horas, los títulos de progesterona sérica periférica empiezan a declinar desde 2 a 3 ng/ml hasta menos de 0,5 ng/ml (Stabenfeldt et.al.1969 y Thorburn et.al.,1969,citados por Pelletier et.al., 1977). El descenso en la curva de esta hormona es rápido debido a la también rápida regresión del cuerpo lúteo.

La disminución en los niveles de progesterona,permite a su vez el incremento de la secreción tónica de LH ya que ésta se encuentra inhibida por aquella(Baid,1976; Karash et.al. 1977b citados por Jara,1980). El consecuente incremento sérico de LH estimula un incremento en los niveles de estradiol y luego de 48 horas proporciona a éste último un "empuje" para que logren alcanzar el umbral que les permita disparar la oleada de LH por medio de un mecanismo de retroalimentación positivo(Webb,et.al.,1981).

El nivel de estrógenos es incrementado por el rápido desarrollo de los folículos,alcanzando niveles de 10 a 50 pg/ml a más de 1 ng/ml antes del estro (Bjerjing et.al.,1972;Cox et. al.,1971; Scaramuzzi et.al.,1970, citados por Pelletier et.al. 1977).

En relación a la FSH, se puede observar que su curva presenta una declinación 40 a 60 horas antes del estro para luego ascender previo inicio de éste, disminuye después del estro y hay un nuevo incremento en el metaestro, aunque no se ha esclarecido su función en éste período(Bearden y Fuquay,1980).Ahora bien,la onda rápida de FSH y LH en el estro es detectada aproximadamente 24 horas antes de la ovulación y tiene importancia en el crecimiento y maduración final del folículo de Graaf, necesario para que se lleve a cabo la ovulación. Sin embargo existen diferencias entre razas sobre la duración del intervalo entre el inicio del estro y la descarga de LH demostrándose que es más larga en ovejas de razas más prolíficas,tal como lo muestra la gráfica 2. Cumming et.al., citados por Thimonier (1979) detectaron que la ovulación ocurría 24 horas después



Gráfica 2. Onda preovulatoria de LH en ovejas III de France. Thimonier, 1979.

de que la LH alcanzaba su máximo nivel y 30.4 ± 1.33 horas de iniciado el estro en ovejas Ill de France. La concentración de LH no tuvo relación con el número de cuerpos lúteo formados (Tabla 1).

La curva para la prolactina nos indica incremento de sus concentraciones alrededor de la fase estral pero manteniendose a niveles basales en el resto del ciclo estral (Lamming et.al. 1974). Una vez ocurrida la descarga preovulatoria de esas hormonas sobreviene la ovulación con posterior formación del cuerpo lúteo aproximadamente al día 4 o 5 del ciclo estral (bearden y Fuquay, 1980) detectandose incremento en la concentración de progesterona producto de la secreción del cuerpo lúteo (y que nos indica la presentación del diestro). Esta progesterona interrumpe la retroalimentación positiva de los estrógenos inhibiendo por tanto las descargas de LH (Karsh, 1984). La producción de prostaglandinas $F_2\alpha$ (PGF $_2\alpha$) a su vez también es inhibida a partir del útero (Thimonier, 1979). En esta fase de diestro es cuando se alcanzan los máximos valores en la concentración de progesterona (aproximadamente 2.5 ng/ml) aunque influenciado por factores como el estado nutricional y la estación de cría (Lamond et.al., 1972; Thorburn et.al., 1969; Bindon et.al., 1975; Quirke y Gosling 1976, citados por Jara, 1980). También se encuentran disminuídas las cantidades de FSH, LH y estrógenos.

Alrededor del treceavo día del ciclo la progesterona empieza a declinar nuevamente y se suceden aumentos frecuentes de PGF $_2\alpha$ los cuales alcanzan un nivel máximo de 20 ng/ml (Thimonier, 1979) con lo cual se acelera la regresión del cuerpo lúteo, la cual es morfológicamente irreversible después del día 15 del ciclo estral (Moor et.al. citados por Thimonier 1979). Tal regresión al parecer es debida ya sea a que las PGF $_2\alpha$ disminuyen el aporte sanguíneo a las células luteales o a que provoquen una fragilidad de los lisosomas que luego liberan sus enzimas y por tanto ocasionan destrucción celular (Stacy et.al., 1976). En el proceso de regresión también juegan papel importante los estrógenos ya que estimulan la liberación de PGF $_2\alpha$ y por ende la luteólisis (McCracken et.al., citados por Thimonier, 1979) con lo cual los niveles de progesterona caen drásticamente, se remueve el bloqueo en el hipo-

TABLA 1. TASA OVULATORIA Y CARACTERISTICAS DE LA DESCARGA OVULATORIA DE LH PARA
ALGUNAS RAZAS Y CRUZAS OVINAS

RAZA	No.de ovejas	tasa de ovulación	tiempo desde la aparición del estro a la descarga de LH(hs.)	duración de la descarga (hs)	concentración máxima (ng/ml)	integral de concentración sobre duración (ng/ml ⁻¹ h ⁻¹)
ROMANOV	15	2.86	17.6	10.1	55	222
BERRICHON	14	1.20	6.0	7.6	54	174
ROMANOV X BERRICHON	15	2.07	8.6	9.5	81	320
SOLOGNOTE	15	1.20	8.0	10.0	51	206

Thimonier, 1979.

tálamo o adenohipófisis resultando en liberación de FSH, LH, prolactina e iniciándose un nuevo ciclo.

La descripción anterior corresponde a un ciclo estral normal. Este se vé interrumpido cuando se presenta la estación de anestro la cual está influenciada en gran medida por el fotoperíodo, como se analizará en el tema correspondiente.

3.2).- COMPORTAMIENTO SEXUAL

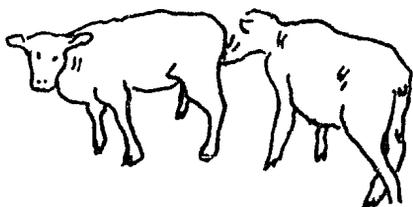
El reconocimiento del comportamiento sexual ha ido tomando cada vez más relevancia con objeto de poder identificar sobre todo ovejas en celo, capacidad fertilizadora de los carneros o fallas en la fertilidad debidas a cambios o variaciones en el comportamiento del macho o de la hembra.

En las ovejas, a diferencia de las vacas, el hombre no puede detectar tan fácilmente la actividad sexual en ausencia del carnero. La actividad de montar o mantarse entre ellas es mínima o no existe, tampoco se incrementa su actividad en caminar durante el estro (Lidsay y Fletcher, citados por Blockey 1980). Es por ello, entonces, que el macho juega un papel fundamental en la detección y estimulación de las ovejas en celo. Se han establecido algunos rasgos característicos de la actividad que guarda más o menos la secuencia citada por Pelletier et. al. (1977); A la introducción de los machos, éstos empiezan a desplazarse entre las ovejas oliendo sus vulvas y aquella que está en celo permanece estática de modo que el carnero la huele continuamente y luego levanta el labio superior en forma característica. Las ovejas que no están en celo no permanecen estáticas ni muestran interés por el macho. Es común observar que la oveja en celo sigue continuamente al macho o incluso si éste se encuentra atado aquella migra hacia él (Arnold y Dudzinski, 1978). Una vez que una oveja encuentra pareja, no busca a otro carnero, aunque esto es variable dependiendo de otros factores como la raza, el número de carneros en el corral, la dominancia social y la edad de los animales.

Según Blockey(1980), la respuesta de la oveja al cortejo depende de la etapa del estro así a las pocas horas de iniciado, la oveja exhibe una respuesta de baja intensidad deteniéndose cuando se acerca el carnero, vuelve la cabeza y lo mira, el carnero le olfatea la región ano-genital y aquella se detiene mientras el macho le "golpea" con los miembros anteriores o bien la oveja camina unos pasos para luego detenerse y volver a mirar al carnero. A la mitad del estro, la oveja es notablemente más agresiva cuando la busca el carnero(se detiene con prontitud y gira su cabeza hacia el carnero, puede elevar la cola, acuclillarse y orinar en un acto provocativo).En esta fase la oveja puede ser quien inicie el cortejo sexual cuando se aproxima al carnero y frota su nariz contra los cuartos delanteros a lo cual éste responde con un "golpeo" vigoroso.La oveja también puede actuar circundando al carnero,le coloca la cabeza en el flanco con la nariz directamente en el área escrotal para luego ejercer movimientos en contra de él con lo cual se intensifica el deseo del carnero para la monta.En la última fase del estro la oveja exhibe un comportamiento de baja intensidad hasta la finalización de esta parte del ciclo sexual. Como parte del comportamiento, el carnero emite sonidos guturales y luego del cortejo monta a la oveja siguiendo la introducción del pene.El carnero adopta una elevación característica de la cabeza durante el servicio,después saca el pene y desmonta inmediatamente(Figura 1).

Es importante que al realizar el empadre se tomen en cuenta algunos factores como la raza,la edad,la proporción carnero; ovejas, de modo de tratar de mejorar la eficiencia reproductiva.

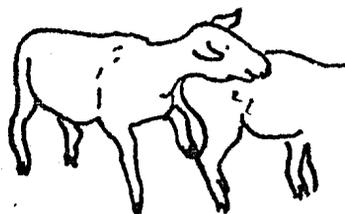
Se ha demostrado(Arnold y Dudzinski,1978) que la competencia entre las ovejas por el carnero ocurre,acentuándose más cuando existe combinación de ovejas adultas y jóvenes, obteniendo éstas últimas un menor número de servicios por no poder competir fuertemente contra las ovejas adultas. Por otra parte, puede existir dominancia social de un carnero sobre los demás, lo cual provoca que dicho carnero efectúe servicios muy frecuentes y con lo cual disminuya la calidad de su semen, o bien



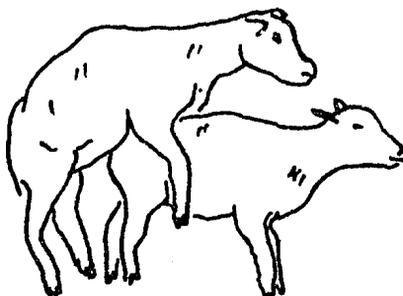
Al entrar el macho huele
la vulva de las ovejas



El macho levanta el labio superior
en forma característica



El carnero busca a la hembra y le "golpetea" con
los miembros anteriores



Si la hembra está en celo se deja montar.

Figura 1. Comportamiento sexual en los ovinos
Pelletier et.al.(1977).

no permite la monta por otros carneros quedando por lo tanto un número de ovejas sin servicio. La edad también influye en el comportamiento sexual, como se puede observar en los 5 puntos siguientes (Grubb, citado por Arnold y Dudzinski, 1978):

- 1).- Corderos (primeros dos meses de edad); muestran un "golpeo" o contacto incompleto, hay falta de circundancia y de erección peneana. Montan en un contexto no sexual.
- 2).- Corderos (siguientes 6 meses); el "golpeteo" ahora es completo, habiendo circundancia y coceo pero la erección del pene es dudosa. Puede ocurrir la monta de ovejas adultas.
- 3).- Corderos (Primera estación de cría); hay monta de ovejas en estro y se muestra en definitiva un contexto sexual.
- 4).- Carneros jóvenes (de medio a cuatro y medio años de edad); se observan las manifestaciones anteriores y la monta es puramente de un contexto sexual. Puede ocurrir la monta entre carneros pero es muy rara.
- 5).- Carneros adultos; se observa todo un contexto sexual y la monta entre carneros no es aparente.

3.3).- FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ESTRO

La iniciación de la actividad reproductiva (actividad sexual y de presentación regular de celos) está determinada por una serie de factores, algunos de ellos inherentes al animal y otros al medio ambiente.

La manifestación del celo puede ser afectada por la edad, raza, fotoperíodo, temperatura, humedad, nutrición, presencia del carnero, entre otros, como a continuación será visto.

3.3.1).- CRONOLOGIA

En la vida reproductiva del animal (tomando como referencia la edad) existen tres etapas en cuanto a las características del estro o celo se refiere.

- a).- La primera sucede cuando se alcanza la pubertad con un inicio irregular en la presentación de los celos los cuales tienden a ser más cortos (tan cortos como 5 horas, ya señalado) y también más corto el ciclo estral. Asimismo con regularidad se presentan ovulaciones silentes o celos anovulatorios. Esta etapa depende de varios factores, principalmente; peso, nutrición, edad y época de nacimiento,
- b).- La segunda etapa es lo referente a la hembra adulta, ya alcanzada la madurez sexual. En ésta las características del celo, propias de la especie, se normalizan. La duración del ciclo estral es de 16 a 17 días en promedio y la duración del estro con un promedio de 36 horas. La hembra compete activamente por la atención del carnero y tiene más tendencia a formar el harem, se reducen las ovulaciones silentes y los estros anovulatorios, etc. Lo óptimo de esta etapa se logra cuando la oveja alcanza los 4 a 6 años de edad

c).- Senectud; última fase, alcanzada después de los 8-9 años de edad. Durante ésta y por influencias medio ambientales (nutricionales, sociales, etc.) la capacidad del animal tiende a disminuir. Pero aún faltan estudios para confirmar tal aseveración.

De estas tres, la primera reviste gran importancia ya que es actuando aquí en donde podemos ampliar el tiempo de vida productiva de una oveja. La segunda etapa ya se ha mencionado en los apartados 1 y 2 mientras que para la última aún faltan estudios concluyentes para realizar una amplia revisión.

33.2).- PUBERTAD.

El término pubertad involucra en general el inicio de la vida reproductiva del individuo. Para definirla existen diversas acepciones dependiendo de los autores. Las dos más aceptadas y que señala Gonzáles(1974) son las de la manifestación cíclica de celo y la de la primer liberación de gametos. Es fácil entender entonces, que los órganos reproductivos se tornan funcionales y la reproducción puede ocurrir. Esto no quiere decir que el animal esté totalmente apto para el proceso ya que ello se dará con el tiempo cuando alcance la madurez. Como se verá más adelante, el manejo de esta etapa puede repercutir en avances reproductivos y/o genéticos. La pubertad a su vez está influenciada por factores genéticos y ambientales(nutrición, fotoperíodo, peso, época de nacimiento, raza) los cuales han sido revisados extensamente por Dyr - mundson(1973, 1983) y Quirke (1979) y Foster et.al.(1984).

Existen diferencias en la aparición de la pubertad entre y dentro de razas. De igual forma las corderas producto de cruzamientos alcanzan más rápido la pubertad que las razas

puras progenitoras (Lees,1978). Experiencias similares encontró Quirke(1978). En tanto Castillo et.al,(1977)encontraron para la raza Pelibuey que la edad a la cual se alcanzó la pubertad es a los 300 ± 61.6 días con un peso de 22.8 ± 2.7 kg. La tabla 2 muestra las diferencias entre algunas razas en la edad y peso a los cuales se alcanza la pubertad.

3.3.2.1). EDAD Y PESO INFLUENCIANDO LA PUBERTAD

Como se puede ver en la tabla anterior, existen diferencias raciales para alcanzar la pubertad sin embargo muchos autores toman como referencia el que la cordera haya alcanzado un 40 a 60 % del peso vivo adulto para ello, lo cual se logra alrededor del octavo mes de vida.

Tierney (1979) después de un extenso trabajo llegó a la conclusión de que el peso vivo es más determinante que la edad para que el animal sea púber. Asimismo, Dyrmondsson (1973) en su amplia revisión menciona que las corderas de nacimiento sencillo (únicas) alcanzan más pronto la pubertad que aquellas procedentes de parto múltiple. Esto es cierto si tomamos en cuenta que el animal proveniente de un parto simple nace con más peso y crece más rápidamente al tener más alimento disponible (leche) comparado con dos o más que se la reparten. A su vez, González y colaboradores (1981), estudiando el comportamiento reproductivo de ovejas West African en clima seco tropical durante 4 años, reporta la edad y peso a la pubertad y madurez sexual relacionada con el tipo de nacimiento concordando con lo encontrado por los autores anteriores (Tabla 3). En tanto, otros como Southam citado por Lees (1979) encuentra un aumento del 12 al 88% en la incidencia de la pubertad dando una alimentación adicional después del destete, mientras que Gunn (citado por Land,1978) encontró que corderas suplementadas mostraron la pubertad en la primer estación de cría comparado con las no suplementadas.

TABLA 2. EDAD Y PESO EN QUE ALCANZAN LA PUBERTAD DIFERENTES RAZAS OVINAS

RAZA	No. ANIMALES	LOCALIDAD	EDAD(DIAS)		PESO CORPORAL (KG)	
			\bar{X} (± E.S.)	Rango	\bar{X} (± E.S.)	Rango
Columbia	21	USA	250.5 (3.2)	_____	_____	_____
Corriedale	70	Uruguay	243	_____	28.8	_____
Finn Landrace	43	Escocia	210	_____	32.7	25.9-41.3
Hampshire	15	USA	276.8 (4.5)	_____	48.4 (1)	_____
Merino	185	Australia	547.2	538.5-569.8	_____	_____
Merino	32	Sudafrica	442.5	396-491	44.5	34-54.9
Rambouillet	73	USA	312	197-577	_____	_____
Rambouillet	7	USA	347.1 (5.6)	_____	54.7 (1.9)	_____
Romney Marsh	95	N.Z.	273	212-307	34	24-41
Suffolk	12	Inglaterra	240 (3.4)	222-261	41.7 (2.2)	31-51.3
Targhee	___	USA	217	_____	46.1	_____

Adaptado de Dyrmondsson (1973).

TABLA 3. EDAD Y PESO A LA PUBERTAD Y MADUREZ SEXUAL Y SU VARIACION EN RELACION
AL TIPO DE NACIMIENTO EN BORREGAS W. AFRICAN

Edad y tipo de nacimiento	P U B E R T A D X				M A D U R E Z S E X U A L XX			
	N	EDAD(días)	PESO(kg)	% PESO ADULTO	N	EDAD(días)	PESO(kg)	% PESO ADULTO
Edad promedio	196	286.2 [±] 41.3	20.9 [±] 2.4	61.6	205	333.1 [±] 34.6	24.3 [±] 1.9	66.3
Edad mínima		190	13.6	39.8		221	22.1	60.1
Edad máxima		420	23.6	69.0		560	28.5	77.4
<hr/>								
Tipo de nacimiento *								
Simple	88	261.5 [±] 32.1	22.9 [±] 2.1	63.7	112	317.9 [±] 53.9	25.1 [±] 1.7	67.3
Doble	72	312.1 [±] 53.1	19.7 [±] 2.7	62.4	84	348.1 [±] 52	23.8 [±] 2.2	66.1

González y Col. (1981)

X= peso medio 34.2 kg

XX= Peso medio 36.8 kg

* P > 0.5

N= No. de animales.

La importancia del peso corporal en púberes radica en que está relacionado con el peso ovarico y con la actividad de síntesis y secreción de gonadotropinas por parte de la hipófisis y respuesta de los órganos blanco de dichas hormonas (Dyrmundsson,1973).

Los eventos hormonales para la aparición de la pubertad no están bien esclarecidos, sin embargo se ha notado que en las corderas la capacidad de su folículo para secretar estrógenos, testosterona y progesterona, in vitro, es similar al de las adultas (Trounson y Willadsen & Moor, citados por Land, 1978). Asimismo, las concentraciones de LH y FSH están dentro del mismo rango que para las adultas lo cual nos indica que aquellas pueden ser capaz de ovular y ser fertilizadas aún antes de la pubertad (por inducción artificial) aunque no puedan llevar a término la gestación sin un refuerzo hormonal (progesterona). Esta evidencia está apoyada por los trabajos de Trounson et.al. (1977) y Quirke (1979).

Habiendo detectado la importancia del peso en relación a la edad en que se alcanza la pubertad, es necesario el implementar técnicas adecuadas durante la crianza para que las corderas lleguen lo más pronto posible a esta etapa.

3.3.2.2).- EPOCA DE NACIMIENTO DETERMINANDO LA PUBERTAD.

Otro factor estrechamente relacionado con la edad y peso que inciden en el adelanto o retraso de la pubertad es la época de nacimiento. La razón por la cual parece darse esta relación se debe a una mayor disponibilidad de alimento y por efectos del fotoperíodo. La Tabla 4 muestra claramente las diferencias en la aparición de la pubertad en dos razas y diferentes latitudes.

Generalmente, si el nacimiento ocurre en primavera y se tiene un crecimiento adecuado, las corderas pueden emparejarse a la siguiente estación de cría. Esta aseveración se

TABLA 4. EDAD Y PESO VIVO DE OVEJAS A LA PUBERTAD EN RELACION A LA EPOCA DE NACIMIENTO.

Epoca o fecha promedio de nacimiento	N	Edad promedio a la pubertad días (\pm E.S.)	Peso promedio a la pubertad kg (\pm E.S.)	Raza	Lugar	Referencia
Sep. 10 1971	10	459	39(1.28)	Merino	Australia	Hauker y Kennedy (1974)
Nov. 20 1971	12	459	35(1.18)	"	"	"
Ene. 21 1972	12	430	33.1(1.02)	"	"	"
Abr. 7 1972	15	361	30.9(0.99)	"	"	"
Jul. 5 1972	11	388	43.1(1.61)	"	"	"
Enero-Marzo	289					
Estabulación		300(12.8)	21.3(0.5)	Pelibuey	Yuc., Méx.	Ponce de León <i>et al.</i> (1981)
Pastoreo		413.9(7.3)	22.7(0.3)	"	"	"
Junio- Julio						
Estabulación		341.3(14.1)	25.2(0.5)	"	"	"
Pastoreo		396.3(14.8)	21.1(0.1)	"	"	"

se apoya en los resultados obtenidos con la raza Merino y que se observan en la Tabla 5.

TABLA 5. PESO Y EDAD DE OVEJAS MERINO A LA PUBERTAD
(VICTORIA, AUSTRALIA)

Estación de nacimiento	edad promedio al 1er. estro(días)	peso promedio al 1er. estro(kg)
Primavera	186(rango de 120-280)	34
Verano	375(rango de 280-440)	43
Invierno	286(rango de 200-360)	37

Restall(1976).

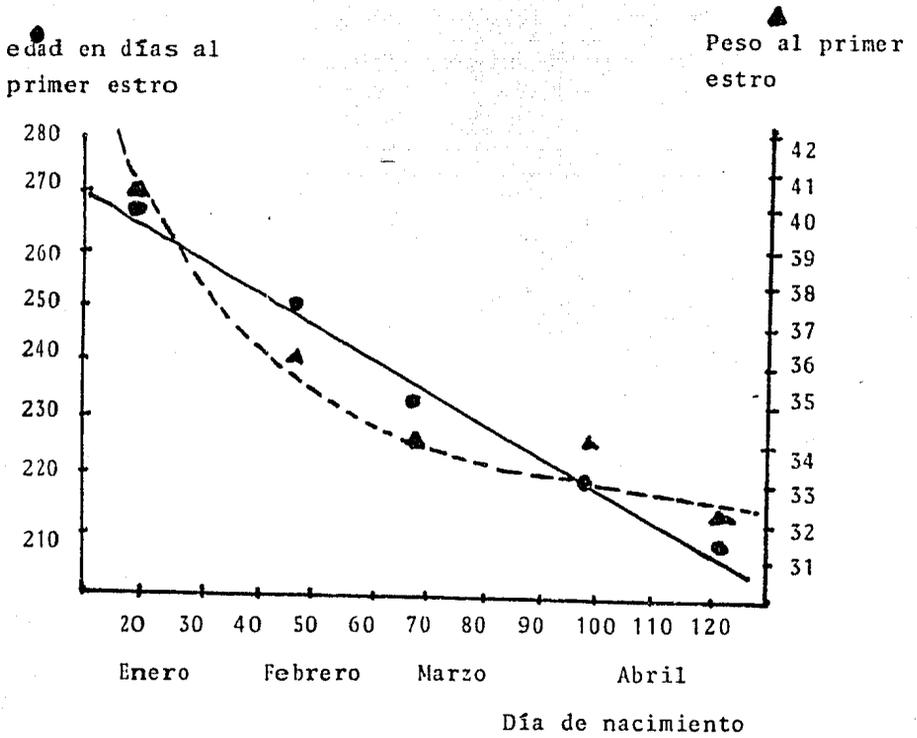
En tanto la Gráfica 3 muestra la relación entre la edad y peso al primer estro con la fecha de nacimiento en corderas Clun Forest.

3.3.2.3).- INFLUENCIA DEL FOTOPERIODO EN LA PUBERTAD

Se ha discutido bastante el efecto del fotoperíodo sobre esta etapa y en forma general se ha observado que al inicio de la estación de cría, con la disminución de las horas luz, se promueve la aparición de la pubertad aún cuando experiencias con fotoperíodos controlados han mostrado resultados diversos como son los ciclos aberrantes o la no presentación de ellos (Foster, 1983).

3.3.2.4).- INFLUENCIA DEL MACHO EN LA APARICIÓN DE LA PUBERTAD

También se ha estudiado el posible efecto de la presencia del carnero en la presentación de la pubertad. El efecto macho ya se ha comprobado ser efectivo en ovejas adultas para el reinicio de la actividad reproductiva, después del anestro estacional, sin embargo aún no hay datos concluyentes que indiquen que se acelera la aparición de la pubertad en las



Gráfica 3. Relación entre fecha de nacimiento con la edad y peso al primer estro. Lees, 1979.

corderas, aún y cuando Signoret (1980) haya observado algunos de estos efectos.

El celo en las ovejas púberes no tiene las mismas características que el de las adultas; en primer lugar aquel es de más baja intensidad, lo cual según Dyrmondsson(1973) puede ser debido a una deficiencia en la secreción esteroidal por parte del ovario en desarrollo, aún cuando las glándulas adrenales también secretan dichas hormonas en esta etapa, como lo establecen Meijsroelofs y Moll (1978).

También es posible observar ovulaciones silentes antes del primer estro manifiesto y la duración de los ciclos estrales y del celo tienden a ser más cortos que en ovejas adultas (Restall,1976; Lees,1979; Edey et.al.,1977).

Edey et.al.,(1977) al estudiar tres grupos de ovejas púberes (dos de Merino y uno de Perendale) encontró que de un 20 a 30 % de las Merino y un 6.6 % de las Perendale no ovulaban al primer estro. En el caso de las Merino, algunos de estos celos siguieron a otros con ovulación. Sin embargo muchas de las corderas presentan un segundo estro anovulatorio y luego entran en anestro. Por último, estos autores encontraron que el ciclo estral en las corderas Perendale era de 15.9 días cuando provenía de un estro anovulatorio comparado con 16.7 días cuando sí ocurría la ovulación.

3.3.3).- EFECTO DEL FOTOPERIODO EN LA PRESENTACION DE LA ESTACION DE CRIA.

Ya se ha hecho mención que las ovejas presentan, dentro de su período reproductivo, básicamente dos etapas importantes; el de la actividad sexual que es definido como estación de cría y el de reposo o anestro estacional. Como se verá posteriormente, estos períodos varían dependiendo sobre todo de la raza y su origen. Sin embargo, en general, las estaciones

que involucran a la mayor actividad sexual son las del otoño e invierno y las de inactividad a las de primavera y sobre todo el verano (Hafez, 1952; Ortavant, et. al., 1964; Schott et. al., 1939). La actividad entonces, presenta una forma de curva en la cual es máxima al centro de la misma manifestandose entre otras cosas por la presentación de celos regulares y largos así como una mejor tasa ovulatoria. Las variaciones que se dan en la estacionalidad se discuten posteriormente.

Existen múltiples evidencias, más para razas de origen septentrional, que el control de la actividad sexual está regida por el fotoperíodo, siendo este el factor medioambiental más constante a través del año y las variaciones del mismo se darán dependiendo de la latitud. En general las ovejas han sido clasificadas como animales de día corto debido a que cuando se da el inicio en el descenso del número de horas luz, por día, es decir a partir del solsticio del verano (21 de junio) empieza la presentación de celos. Sin embargo el efecto es variable sobre las razas y por esto han sido clasificadas, como ya se mencionó, en animales poliéstricos continuos o de estación de cría larga y en poliéstricos estacionales que a su vez presentan una duración intermedia o corta (Cuadro 1).

3.3.3.1).- SUCESOS HORMONALES QUE GOBIERNAN LA APARICION Y CESE DE LA ESTACION DE CRIA.

Turek et. al. (1979) señalan cuatro eventos principales que intervienen sobre el inicio o cese de la actividad reproductiva, los cuales son:

- i).- Percepción de la luz por el individuo.
- ii).- El organismo hace una evaluación de la duración del día(o noche), implicando la existencia de un sistema medidor del tiempo.
- iii).- A partir del sistema medidor del tiempo, se transfiere información al eje hipotalámico-pituitario el cual directamente regula la función gonadal.

iv).- Ocurre una alteración en la actividad hipotalámica-pituitaria-gonadal.

En los mamíferos el ojo es al parecer el principal sitio de percepción de la luz lo cual fué comprobado por diversos autores, citados por Turek et. al. (1979) y quienes observaron un cese en la función reproductiva después de la enucleación de ambos ojos. También se han detectado fotorreceptores extra-oculares en reptiles y aves.

La forma en que el ojo transmite las señales lumínicas es aún incierta y se hacen conjeturas sobre la acción de los bastones que contienen la rodopsina y un complejo tracto-retino-hipotalámico-núcleo supraquiasmático. En tanto también se discute sobre el sistema medidor del fotoperíodo (este al parecer se localiza en el núcleo supraquiasmático involucrando los ritmos circadianos). Asimismo se ha asociado la acción de la glándula pineal en el control del proceso reproductivo al encontrarse trabajos que han demostrado que la melatonina producida por dicha glándula puede inhibir o promover la función gonadal dependiendo de las condiciones fotoperiódicas existentes (Turek et. al., 1979). Roual y Neiswender, citados por Reeves, (1980), señalan que las ovejas sometidas a períodos de luz y oscuridad liberaban más melatonina durante las horas de oscuridad. En este aspecto, Williams (1984) dice que los cambios de concentración de melatonina actúan como una señal bioquímica sobre el eje neuro-endocrino liberándose después las gonadotropinas que inducen el cambio estacional en la actividad reproductiva. El mismo autor menciona que las concentraciones de melatonina pueden inducirse a partir de fuentes externas (inyección parenteral o vía oral) de tal manera que se simule una noche larga con lo cual se puede adelantar la estación reproductiva aún y cuando los días sean largos. Efectos similares los han observado Howland et. al., (1984).

Se sabe que el aumento del fotoperíodo provoca una disminución de la actividad reproductiva en ovinos involucrando específicamente un paso del ciclo estral. De acuerdo a Legan y Karsch (1979), la alteración de ese paso y que como consecuencia conduce al anestro estacional es la ausencia del incremento sostenido en la secreción tónica de LH. Los mismos autores mencionan que los aumentos inducidos de estradiol durante el anestro se hacen acompañar por una disminución drástica en la LH circulante, lo cual podría indicar que el estradiol ejerce una retroalimentación negativa durante el periodo de inactividad ovárica.

Siguiendo a estos autores, cuando el último cuerpo lúteo de la estación de cría sufre regresión, la secreción tónica de LH puede aumentar, lo que a su vez provocaría un aumento en la secreción de estradiol. Sin embargo, estos ejercen su retroalimentación negativa sobre la LH impidiéndole su secreción tónica y como consecuencia los estrógenos disminuyen antes de alcanzar el umbral que les permita disparar la oleada de LH y con ello cesa el ciclo estral y puede establecerse un mecanismo de retroalimentación negativo entre los dos.

La acción retroalimentadora negativa sobre la LH por parte de los estrógenos disminuye cuando el fotoperíodo se acorta, permitiendo un incremento sostenido en la liberación de LH y paralelamente de estradiol y, consecuentemente, el reinicio de la actividad sexual. Los cambios hormonales están de acuerdo con aquellos encontrados por Rawlings *et al.*, (1977). Un esquema muy general de la regulación de la actividad sexual es el presentado en la Figura 2.

Durante el periodo de anestro, entonces, las concentraciones plasmáticas de estradiol y LH además de progesterona, se mantienen en niveles basales y nunca es deprimida totalmente su acción. Característicamente, al inicio y terminación de la estación de cría, hay ciclos ovulatorios pero sin las manifestaciones del celo correspondiente.

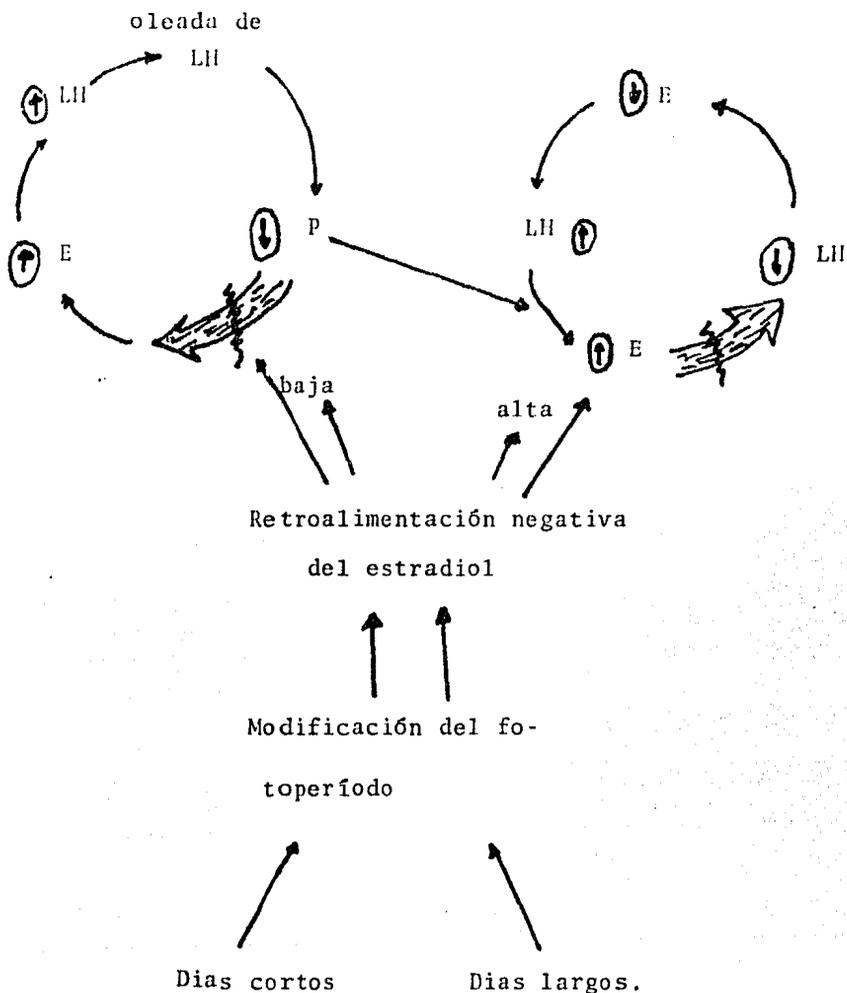


Figura 2. Pasos transicionales entre las etapas de actividad e inactividad reproductiva. (↑) (↓) indican incremento y disminución respectivamente. Las flechas gruesas atravesadas por la espiral indican los pasos claves en la presentación o ausencia de actividad sexual. E= estrógenos, P= progesterona, LH= hormona luteinizante. Adaptado de Legan y Karsch(1979).

Hasta aquí se ha hecho mención a las posibles formas en que actúa la luz sobre la actividad sexual, sin embargo es importante mencionar algunas variaciones que se dan de acuerdo a la raza y latitud. Hafez (1952) en su revisión sobre las estaciones de cría en diferentes ambientes y localidades menciona que como un mecanismo de adaptación las ovejas, por su origen, presentan una mayor o menor tendencia a la estacionalidad. De esta manera, las ovejas de origen muy septentrional tienden a presentar periodos de actividad muy marcados, por ejemplo las ovejas Soay de las Islas Hébridas, Faeroes e Islandia de latitudes 59 a 67° N, cuya estación reproductiva se restringe a no más de dos meses que son Noviembre y Diciembre. Conforme el origen de las ovejas se va acercando al ecuador su estación de cría se va ampliando para llegar a señalar que en el caso de ovejas de climas ecuatoriales su actividad reproductiva se manifiesta todo el año. Pero aún así existe tendencia a una mayor actividad en los meses que comprenden el otoño y principios del invierno lo que correspondería probablemente en razas de ovejas domésticas a la influencia de sus ancestros. Los reportes sobre las mejores condiciones de apareamiento para el otoño e invierno son múltiples (Valencia et.al., 1981; Ortavant, 1977; Scott, 1975; Hafez, 1952).

En general, la máxima actividad ovárica se da hacia la mitad de la estación de cría y la duración de los celos así como del ciclo estral es más uniforme. Se ha observado también que el comportamiento sexual tiende a diluirse o a ser menor al inicio y final de la estación. La Tabla 6 muestra la duración del ciclo estral y del estro en los últimos seis ciclos estrales antes del anestro en las razas Western Whiteface.

TABLA 6. DURACION DEL CICLO ESTRAL Y ESTRO EN LOS ULTIMOS SEIS CICLOS SEXUALES ANTES DE LA APARICION DEL ANESTRO ESTACIONAL.

Ciclo pre-anestro	Duración del ciclo estral (días)	Duración del estro (hs.)
-5	16.5 ± 0.5 ^a	28.0 ± 2.7
-4	16.0 ± 0.4	24.0 ± 2.9
-3	16.3 ± 0.5	30.7 ± 2.5
-2	16.7 ± 0.3	22.7 ± 2.5
-1	16.7 ± 0.3	21.3 ± 2.7
último	17.0 ± 0.6	15.7 ± 5.6*

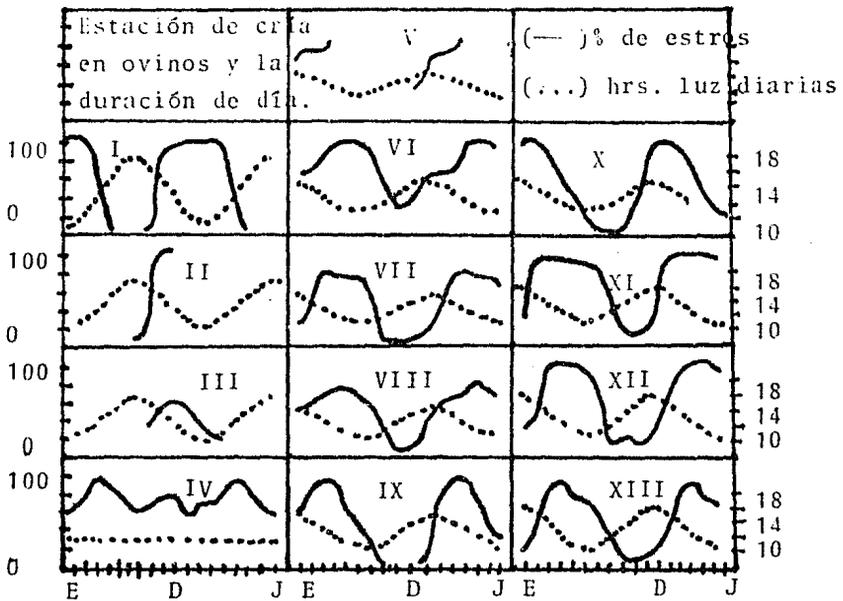
$\bar{x}_{n=6}$, $\bar{x} \pm$ E.S.

Rawlings et. al., (1977).

* significativamente diferente de todas las medias arriba ($P < 0.05$).

Estos efectos de la luz y del origen de las razas de ovinos sobre el comportamiento han llevado a estudiarlo en otras latitudes. Ya Hafez (1952) en su recopilación, marca, como se aprecia en la Figura 3, las variaciones a la estacionalidad sobre todo en Merino dependiendo la latitud, observando que conforme eran movidos hacia el ecuador, la constancia en la presentación de celos era mayor, mientras que en los de latitudes mayores se presenta la tendencia a la estacionalidad.

El trabajo de Hulet et. al., (1974), en el cual se trasladaron ovejas de la misma raza (Rambouillet) a dos latitudes diferentes, una a los 43° N (Idaho) y otra a los 32° N (Texas), encontró datos similares a los reportados por Hafez, como se aprecia en la Tabla 7.



Meses (los períodos van de E=enero a J=junio, representando cada espacio a un mes).

Figura 3. Relación entre la estación de cría y la duración de la luz diaria a diferentes latitudes. Adaptado de Hafez(1952).

I. Suffolk; Cambridge	52°N
II. Karakul; Rumania	47°N
III. Mezcla ; California	33°N
IV. Merino; Kenya	Ecuador
V. Merino; N.W. Australia	20°S
VI. Merino; Ondersteport	26°S
VII. Merino; Pretoria	26°S
VIII. Merino; Ermelo, Sud Australia	26°S
IX. Merino; Australia	28°S
X. Merino; W. Australia	32°S
XI. Merino; N.S.W. Australia	34°S
XII. Corriedale; N. Zealand	39°S
XIII. Merino; Australia	41°S

Tabla 7. EFECTO DEL TIEMPO DE APAREAMIENTO SOBRE EL ESTRO Y LA OVULACION EN OVEJAS ADULTAS RAMBOUILLET EN IDAHO

Mes	% de ovejas en celo		% de ovejas ovulando	
	Idaho	Texas	Idaho	Texas
Enero	100	100	100	100
Febrero	100	100	100	94
Marzo	84	40	94	52
Abril	26	38	32	32
Mayo	2	31	2	31
Junio	7	44	7	75
Julio	6	94	6	94
Agosto	12	86	41	100
Septiembre	38	94	100	94
Octubre	100	94	94	100
Noviembre	100	97	100	91
Diciembre	100	100	100	100

Hulet et.al., 1974.

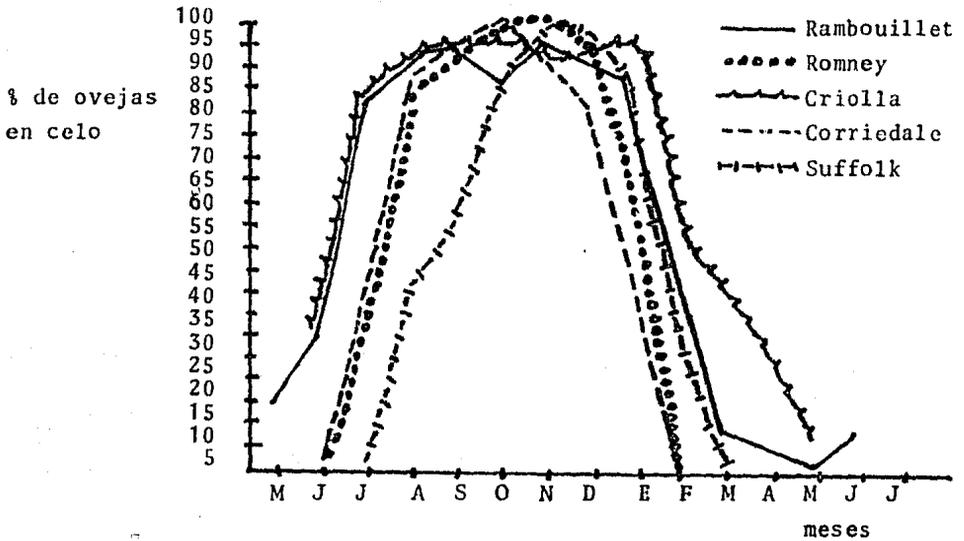
El aspecto interesante en el efecto de la latitud sobre el comportamiento reproductivo se dá en que parecería que no todas las razas tienen la capacidad de adaptarse a las condiciones imperantes en ellas, con facilidad.

Beaty y Williams (1971) al trasladar ovejas muy estacionales de una latitud superior a los 50°N a una al nivel del ecuador (latitud 1° N), obtuvieron tasas de fertilidad que no dieron ni siquiera para la reposición. En el caso de los celos se presentaron desordenados y posteriormente mostraron tendencia a aglutinarse.

Sin embargo sí existe, aunque sea tardada, una respuesta de adaptación por parte de los animales al ser trasladados a diferentes latitudes. Hafez(1952) reporta que las ovejas de raza Columbia que fueron movidas a latitudes más bajas requirieron cerca de dos años para su adaptación.

De Lucas et.al., (1983) en un estudio realizado en la latitud 19°N al comparar 5 razas ovinas encontró que en el caso de la Romney Marsh y Corriedale su estación de cría se alarga por casi 6 meses mientras que la Suffolk tiende a conservar una mayor estacionalidad. En el caso de las ovejas nativas (Criollas) y Rambouillet, estas manifiestan actividad prácticamente a través del año. Sin embargo todas las razas tienden a presentar como mayor época (en presentación y duración de celo) a el fin del verano, el otoño y principios del invierno. La Gráfica 4 y el cuadro 2 muestran las curvas de presentación de celos así como la duración promedio en días de la estación de cría.

Se ha mencionado que el fotoperíodo influye cuando inicia su disminución, sin embargo es interesante señalar que parecería ser que en algunas razas el estímulo real sea la máxima duración del día (horas luz) o bien que existe algún otro mecanismo aún desconocido y que se podría mencionar como reloj biológico que determina los cambios de la actividad. Las suposiciones anteriores se basan en el hecho de que se ha



Gráfica 4. Duración de la estación de cría en diversas razas (presentación de celos).

De Lucas et.al., (1983).

CUADRO 2. DURACION PROMEDIO DE LA ESTACION DE CRIA EN DIAS DEL PRIMERO AL ULTIMO CELO.

RAZA	DIAS PROMEDIO	OBSERVACION
RAMBOUILLET	209.86 [±] 45.84 a	literales diferentes(a,b) significan diferencias estadísticas
CRIOILLA	205.66 [±] 53.21 a	
ROMNEY	148.08 [±] 36.53 b	
CORRIEDALE	131.57 [±] 27.05 b	
SUFFOLK	123.55 [±] 43.81 b	

De Lucas et.al., (1983)

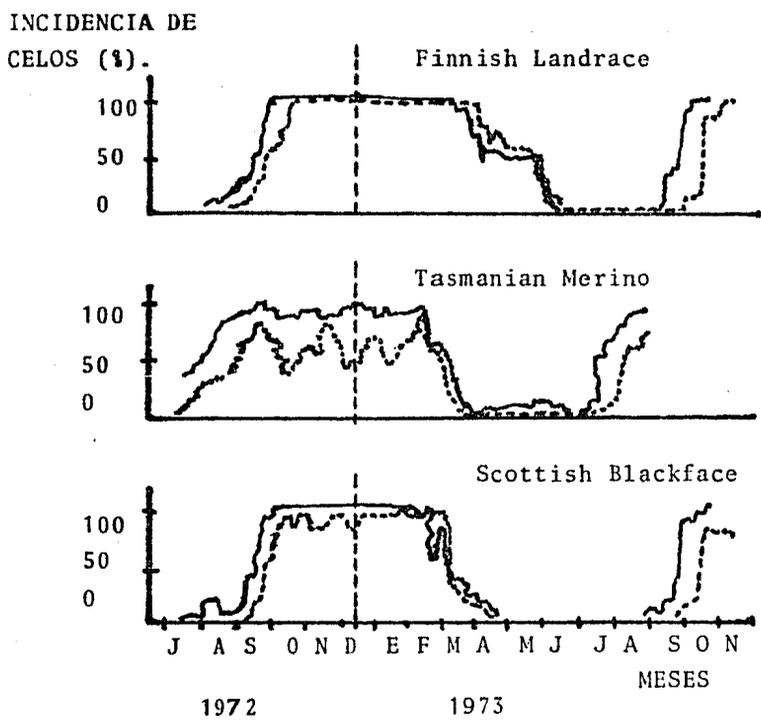
observado en machos sometidos a fotoperíodos continuos largos (de 16 horas de luz) o bien, cortos (de 8 horas de luz), que éstos reinician o cesan su actividad en forma de cambio en el diámetro testicular y en la calidad espermática (Ortavant, 1977; Schanbacher y Lunstra, 1976). En algunas razas se ha postulado que el mínimo fotoperíodo puede determinar el "contacto" o "arranque" del inicio de la actividad sexual (Dyrmondsson, 1979).

Wheeler y Land (1977) a su vez estudiaron las variaciones estacionales reproductivas de tres razas ovinas (Finnish Landrace, Tasmanian Merino y Scottish Blackface) observando que la raza Merino inicia antes que las otras dos las manifestaciones de estro y ovulación, sin embargo esos celos son menos regulares comparado con los de aquellas, como se puede apreciar en la Gráfica 5.

Estos mismo autores grafican la distribución de frecuencias de la duración del ciclo estral y que resulta como se aprecia en la Gráfica 6. En ella podemos observar que existe un gran intervalo modal de la duración del ciclo estral para las Merino.

Es importante de todas formas investigar si existen otros factores ambientales como la humedad, temperatura, nutrición, etc. que puedan estar involucrados en los cambios de estacionalidad común.

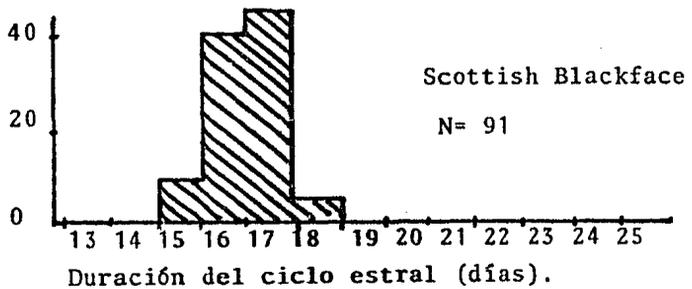
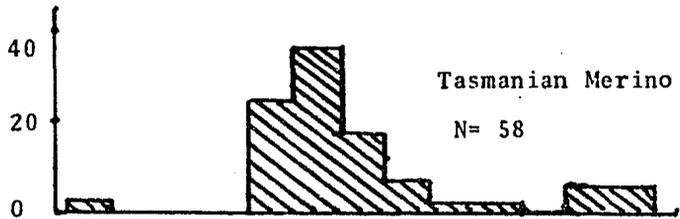
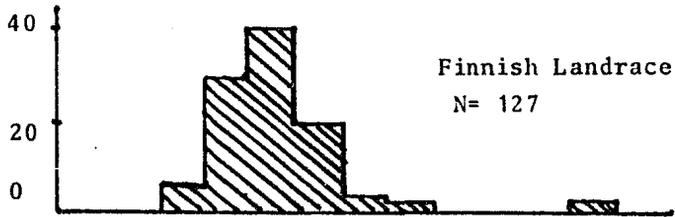
El conocimiento del efecto del fotoperíodo sobre la actividad sexual ha servido para inducir cambios en el comportamiento reproductivo cuando se está en el anestro estacional. Los trabajos de Ducker y colaboradores (1970^{1,2,3,4} y 1975⁵) así como los de Wheeler y Land (1973, 1977) demuestran lo anterior aún y cuando tanto la presentación de celos como los otros parámetros de fertilidad y prolificidad nunca han llegado a igualar los resultados obtenidos bajo condiciones normales de estación de cría. Los tratamientos lumínicos para



Gráfica 5. Variaciones estacionales en la incidencia de celos (-----) y ovulación (———). La línea punteada vertical indica los días cortos.

Wheeler y Land (1977).

Frecuencia (%)



Gráfica 6. Distribución de frecuencias de la duración del ciclo estral.

Wheeler y Land(1977).

inducir la actividad reproductiva de las ovejas en anestro se basan primordialmente en la disminución de horas luz por día. Así, Fraser y Laing, citados por Succi et al., (1973) detectan estros tempranos en las razas Suffolk y Cheviot cuando aplican 17 horas diarias de obscuridad durante 28 días consecutivos.

Del mismo modo, Ducker et al., (1970-2) trabajando con ovejas Clun Forest demuestra que el intervalo de reacción (número de días que transcurren desde que se inicia el tratamiento hasta que hay manifestación de celos) es más corto mientras más corto es el fotoperíodo.

3.3.4).- EFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LA PRESENTACION DE CELOS.

Existen evidencias de que la temperatura puede modificar la presentación de celos. Este efecto ha sido más notorio en las bajas temperaturas que en las altas. Quizá el trabajo más importante sea el que realizaron Dutt y Bush (1955) quienes sometieron a un grupo de ovejas antes del inicio de la estación de cría a temperaturas de 7 a 9°C. Como resultado encontraron que la presentación de celos era más temprano que en las ovejas control. El Cuadro 3 muestra el promedio y los rangos para cada uno de estos grupos.

Ferreira y Pires (1975) al comparar Polwart y Corriedale observaron, a nivel de campo, un efecto similar en la raza Corriedale pero no en la Polwart. Otras experiencias como las de Succi et al., (1973) y de Wodzicka-Tomaszeuska et al., (1967) reportan aspectos similares. Por el contrario, todo parece indicar que la temperatura alta no tiene ningún efecto sobre la presentación de celos (adelanto o retraso), aunque Ferreira y Pires (1975) sospechan que las altas temperaturas pueden bloquear su presentación. Por su lado, MacKenzie et al., (1975) encuentran una supresión del estro cuando se combinan el frío con una mala condición corporal de la oveja.

CUADRO 3. TIEMPO DE APARICION Y DURACION DEL PRIMER ESTRO
 EN OVEJAS COLOCADAS A BAJAS TEMPERATURAS MEDIO_
 AMBIENTALES DURANTE LOS MESES DE VERANO.

Grupo	Ovejas control	Ovejas tratadas
Temperatura ambiental	31.5°C	7.2 - 8.8°C
No. de ovejas	20	20
Fecha promedio del primer estro	Sep. 2 ± 2.3 días	Julio 10± 4 días**
Rango de aparición del primer estro	Ago. 13 - Sep.22	Mayo 31 - Ago.8
Duración promedio del primer estro	1.3 días	1.45 días

** Significativa a nivel 1%

Fuente; Dutt y Bush, 1955.

3.5).- EFECTO DE LA NUTRICION SOBRE LA PRESENTACION DE CELOS.

La nutrición es un factor que influye en toda la vida reproductiva del animal. Ya se hizo mención a su importancia en la aparición de la pubertad y, en relación a la presentación de celos, posee diversos efectos principalmente dados por problemas de baja nutrición o desnutrición. Allison y Kelly (1979) señalan que la desnutrición provoca una disminución en la incidencia de celos, llegando a una prolongación del anestro, inclusive, como lo observan Lishman et al. (1974b). Aquellos autores, al comparar dos niveles de alimentación encontraron diferencias significativas en la presentación de celos entre las ovejas de nivel alto y bajo, siendo menor para las primeras. El Cuadro 4 ejemplifica estos efectos.

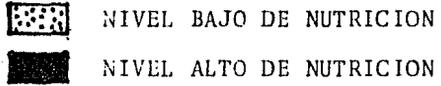
El factor nutricional parece ser definitivo al inicio y finalización de la estación de cría (Azzarini y Bonzoni 1972; Braden, 1971). Además parece ser que existe una relación con la edad de la oveja. Así, en ovejas de diferente edad con iguales niveles de subalimentación, se observan efectos más drásticos para las de menos de tres años de edad (Lishman et al., 1974abc). La Gráfica 7 muestra el efecto del plano de nutrición en relación a la incidencia de celos conjuntamente con la introducción del carnero. Es importante señalar que se pueden dar efectos de año. En la Gráfica 8 se aprecian estas variaciones en dos planos de alimentación durante el periodo de lactación y con asociación continua con el carnero. En ella fácilmente podemos notar las diferencias provocadas por el alimento; en ovejas con el plano alto de nutrición la incidencia de celos es significativamente más alta que para aquellas con el plano de alimentación bajo.

CUADRO 4. INCIDENCIA DE ESTROS CON OVULACION Y TASA MEDIA DE OVULACION A DIFERENTES PLANOS DE ALIMENTACION.

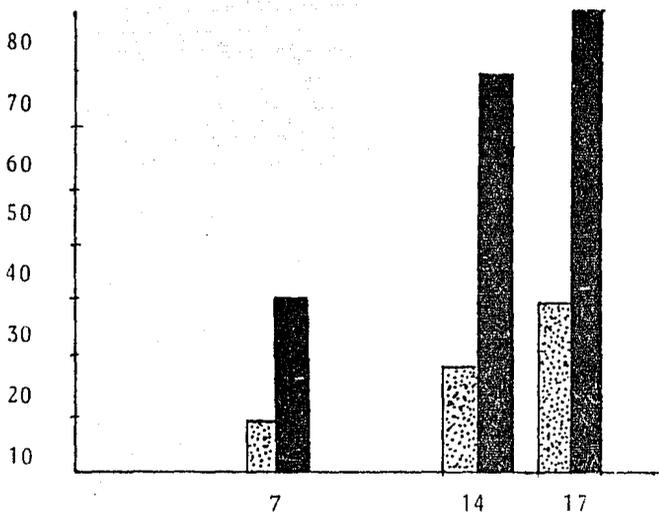
Raza	plano de nutrición	No. promedio de estros/oveja (\pm ESM)	tasa de ovulación media(\pm ESM)
Romney	alto(ad.lib.)	6.17 \pm 0.2 {a}	1.23 \pm 0.03 {c}
	bajo(restringido)	5.10 \pm 0.26 {}	1.04 \pm 0.03 {}
Boroola	alto(ad.lib.)	6.66 \pm 0.19 {b}	2.04 \pm 0.07 {d}
Romney	bajo(restringido)	6.14 \pm 0.18 {}	1.96 \pm 0.06 {}

En a,b y c se encuentran diferencias estadísticamente significativas a nivel de $P < 0.01$, $P < 0.05$ y $P < 0.01$ respectivamente. En d no hay diferencias significativas

Adaptado de Allison y Kelly,(1979).



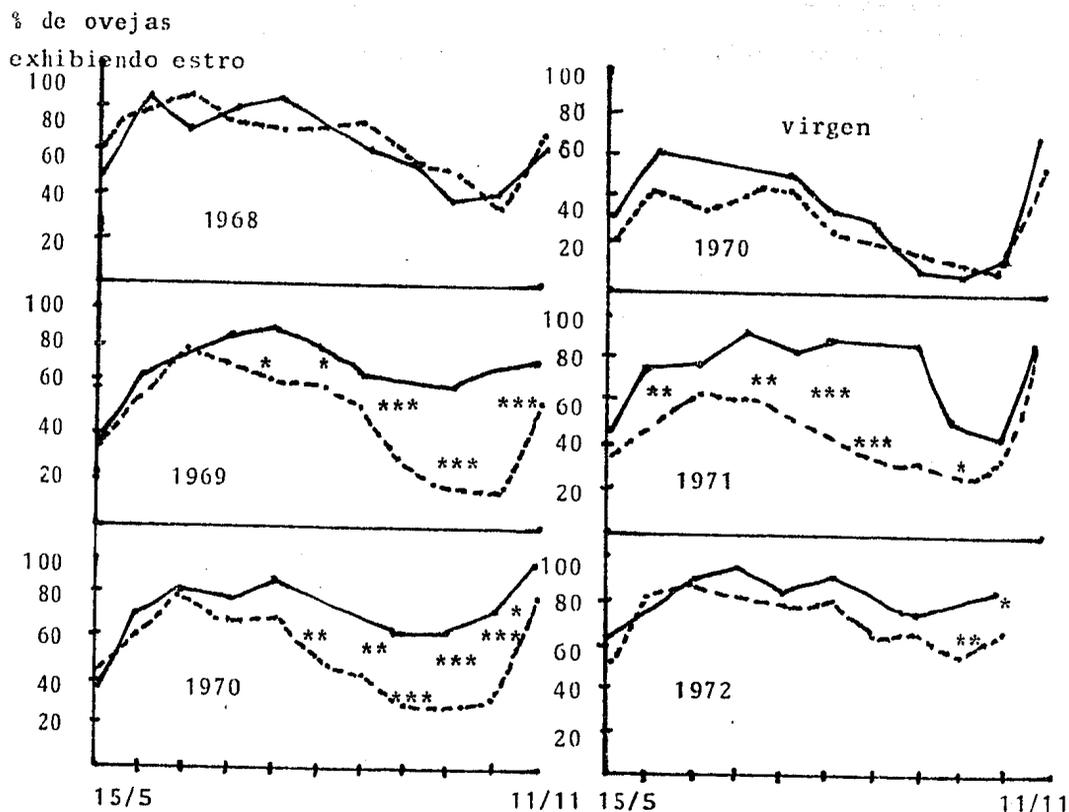
% de ovejas en celo



Días posteriores a la introducción de los carneros.

Gráfica 7. Incidencia de celos a diferentes niveles de nutrición. Azzarini y Ponzoni, 1972.

Gráfica 8. Variaciones estacionales en la incidencia de estros en grupos de ovejas sujetas a alto(--) o bajo (---) plano de nutrición durante el período de lactación y continuamente asociadas con carneros después del parto. Adaptado de Lishman et.al.(1974c).



Períodos de 17 días (se inicia el 15 de mayo y termina el 11 de noviembre).

***, **, * indican $P \leq 0.001$, 0.01 y 0.05 respectivamente.

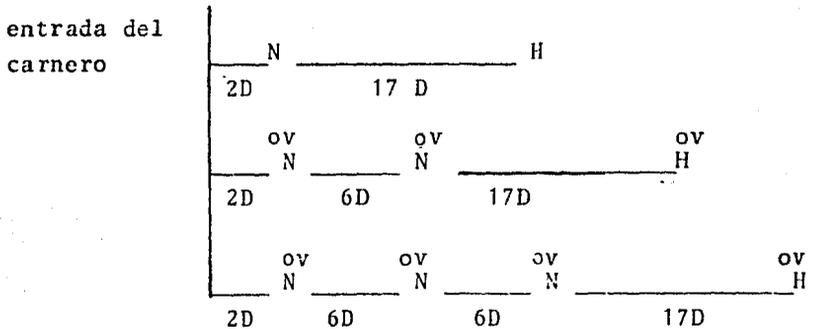
3.6.- EFECTO DE LA HUMEDAD EN LA PRESENTACION DE CELOS

Poco es lo que se sabe de los efectos de la humedad en relación a la actividad reproductiva y generalmente se le integra con efectos de temperatura. Algunas evidencias indican que puede cesar la presentación de celos como lo señala Restall (1976) cuando las lluvias son fuertes, sin embargo se requiere generar mayor información en relación a este efecto.

3.7.- EFECTO DE LA PRESENCIA DEL CARNERO EN LA PRESENTACION DE CELOS

En la parte correspondiente a comportamiento se subrayó que para hacerse manifiesto el celo en la oveja es necesaria la presencia del macho, sin embargo, el efecto que este tiene sobre las ovejas es más importante. Se ha visto que las ovejas que presentan el estado de transición de la época de anestro a la época de cría y viceversa responden favorablemente en la presentación de celos debido a la presencia del carnero dado por estímulos de tipo visual, olfatorio, sonoros y táctiles aunque éstos últimos no son indispensables (Scott, 1975). La respuesta observada básicamente tiene dos aspectos: 1).- acelerar el reinicio de la actividad sexual (presentación de celos) y 2).- agrupamiento de los calores (Scott, 1975; Azzarini y Ponzoni, 1972; Signoret, 1980), pero para que el efecto de la presencia del carnero sea notorio, las ovejas no deben haber estado en contacto con machos durante la estación de anestro (Ngere y Dzakuma, 1975; Scott, 1975). Signoret (1980) presupone que el olor de la lana del carnero o de su orina puede actuar como estimulante de la actividad ovárica, sin embargo el efecto acumulativo de todos los factores pueden ser mejor. Este mismo autor trata de explicar el mecanismo de acción del efecto macho resal-

tando como primer evento una modificación de la liberación pulsátil de LH la cual sufre un fuerte incremento tanto en frecuencia como en intensidad. Los pasos siguientes se desconocen pero se piensa que la estimulación neuroendócrina dado por aquellos factores puede tener como resultado un incremento en la concentración sanguínea de LH denominado oleada de LH, necesaria para la actividad cíclica o bien que la intervención de otras hormonas como los estrógenos (secretados en respuesta al incremento pulsátil de LH) pueda disparar la oleada de LH preovulatoria, de tal modo que 24 horas después de la introducción del macho encontramos elevaciones de LH y puede haber ovulaciones silentes en 6 ó 7 días pero no detectables por el carnero. Estas, como lo observa Chamley (1982) se dan al principio de la encarnerada y las representa en la gráfica 9.



Gráfica 9. Respuesta del rebaño a las fero-hormonas del carnero. ov= ovulación, H= celo, N= no celo, D= días.
Chamley, 1982.

Como se puede observar, es posible la presentación de hasta tres ovulaciones silentes antes de presentarse ovulación y celo conjuntamente.

El tiempo que transcurre desde la introducción del carnero al rebaño hasta la observación de sus efectos (presentación de celos) como se vió, es muy variable pero por lo regular se necesitan 17 a 26 días (Louw et.al., 1974; Hunter y Lishman, 1967). También se ha encontrado que la presencia del carnero puede influir sobre la reactivación de la actividad ovárica durante el anestro, manifestada por ovulaciones sin presencia de celos aunque en general estas manifestaciones son pobres (Martin, 1979) o bien se presentan celos cortos.

En el caso de ovejas que ciclan a través del año se ha encontrado también que el macho ejerce un efecto sobre la presentación de celos. Ngere y Dzakuma (1975) trabajando con dos razas tropicales encontraron una alta incidencia de apareamiento en los primeros 10 días post introducción. Estos autores además mencionan que existen diferencias raciales en la presentación de la respuesta, siendo mayor en las razas por ellos estudiadas que para las reportadas en razas de clima templado. La Tabla 8 resume los hallazgos del efecto macho sobre las ovejas.

TABLA 8. EFECTO DE LA PRESENCIA DEL CARNERO SOBRE LA FISIOLÓGIA REPRODUCTIVA DE LA OVEJA.

Condición fisiológica de la hembra	efecto del carnero	referencia
Pubertad	Adelanto de la pubertad	Dyrmundsson and Lees (1972)
Anestro estacional	Sincronización de estros	Underwood <u>et.al.</u> , (1944)
Anestro lactacional	Disminución o acortamiento	Mauleon & Dauzier (1965).
Estro	Duración de la receptividad sexual	Fletcher y Lindsay (1971)
	Aceleración en la oleada de LH y ovulación.	Lindsay <u>et.al.</u> (1975).

Modificado de Signoret, 1980.

4).- FACTORES QUE AFECTAN LA FERTILIDAD Y PROLIFICIDAD DE LAS OVEJAS

En los capítulos anteriores se revisaron los diferentes aspectos relacionados con la presentación de la actividad sexual en forma de celos. Sin embargo, la actividad sexual se complementa con la tasa ovulatoria para determinar la eficiencia reproductiva de las ovejas. La fertilidad y prolificidad se dan como la suma de la presentación de celos, la tasa ovulatoria y que los ovulos sean fecundados y mantenidos hasta el parto. En esta etapa pueden influir varios factores ya sea de tipo genético o ambiental los cuales van a favorecer o no la obtención de corderos.

A continuación se analizan por separado cada uno de los factores sin olvidar que en muchas ocasiones el efecto puede estar dado por dos o más de ellos.

4.1).- FACTORES DE TIPO GENETICO

RAZA: Se sabe que existen variaciones de la fertilidad y prolificidad dependiendo de la raza cuando se encuentran en las mismas condiciones climáticas o bien al compararlas a cada una de ellas en su ambiente natural. Existen razas del norte de Europa como la Finnesa o la Romanov que se han destacado por su fertilidad y prolificidad, en las cuales los partos de mellizos y trillizos son comunes (Hulet, 1981a; Notter y Copenhagen, 1980; Shelton y Klindt, 1975; Beall, 1978). Otras razas menos conocidas pero que han destacado son la Deman de Marruecos, la Chios de Grecia y la Flemish de Bélgica (Hulet, 1981a; Lysandrides, 1981). Es importante mencionar que independientemente de las variaciones que se pueden dar por efectos ambientales, se encuentran diferencias dentro de razas (Scott, 1975). La Tabla 9 muestra algunas tasas de prolificidad en diferentes razas.

TABLA 9. TASAS DE PROLIFICIDAD EN DIFERENTES RAZAS.

RAZA	TAMAÑO DE CAMADA	REFERENCIA
Targhee	1.29 a	Terril & Stoehr(1939)*
Columbia	1.27 a	" " "
Rambouillet	1.22 b	" " "
Corriedale	1.18 c	" " "
Hampshire	1.54 a	Sidwell,Everson&Terril (1962) *
Shropshire	1.23 b	" " "
Southdown	1.26 b	" " "
Merino	1.30 b	" " "
Rambouillet	1.38 a	Vasely & Peters (1965)*
Romnolet	1.35 a	" " "
Corriedale	1.45 b	" " "
Romeldale	1.54 b	" " "
Lincoln	1.56	Wiener (1967) **
Blackface	1.85	" "
Cheviot	1.66	" "
Southdown	1.42	" "
Welsh Mountain	1.40	" "
BL X BF	1.62	Donald,Read&Russel (1969)
CF X BF	1.75	" " "
DH X BF	1.48	" " "
FL X BF	2.16	" " "
Merino X BF	1.12	" " "

BL = Border Leicester, CF = Clun Forest, DH= Dorset Horn
 FL= Finnish Landrace. * diferentes literales indican dife-
 rencia significativa para los datos de cada autor. ** el pro-
 medio de las medias sin pesar desde los dos años con datos pa-
 ra las 5 razas.

Fuente: Bradford, 1973.

Existen algunas otras características que se han encontrado asociadas negativamente a la fertilidad y prolificidad. Unas de las que han provocado mayor investigación son: PRESENCIA DE LANA EN LA CARA y ARRUGAS EN EL CUERPO. Estas características tienen una heredabilidad que se puede considerar alta (0.3-0.6) y de correlaciones con la fertilidad de carácter negativo, siendo de -0.2 a -0.3 para el caso de arrugas y de -0.1 a -0.3 para el caso de lana en la cara, en Merino (Ponzoni, 1980; Turner, 1977). El problema de la lana en la cara no es exclusivo de la raza Merino sino que se presenta en algunas otras en las cuales ha intervenido para su formación, caso de la Corriedale o Polwarth. También ha sido reportado en la raza Romney con los mismos problemas reproductivos (Dalton y Rae, 1978; Cockrem y Rae, 1966). En cuanto al problema de arrugas, éste parecería ser exclusivo de Merinos y está bien determinada su relación con la disminución de la tasa reproductiva. Así, Atkins (1980) al comparar un rebaño con alta cantidad de arrugas contra otro liso encontró mayor fertilidad en éste último. Resultados similares los reporta Restall (1976) y que podemos ver en el Cuadro 5. Este autor propone una mayor eficiencia de las ovejas con menos arrugas por existir una alta proporción de gemelos, alta tasa de sobrevivencia de los corderos y más oportunidad de aparcamiento durante su vida.

La fertilidad y prolificidad, desgraciadamente son características que tienen baja heredabilidad y repetibilidad por lo cual los intentos de mejoramiento a través de ella son difíciles, pero no imposibles. El ejemplo más palpable es la formación de la raza Trangie (que es muy prolífica) y, aunque aún no está bien definida, la Boroola (Robertson, 1979; Ponzoni, 1980; Turner, 1978). Otra alternativa de mejora genética de estas características es a través de los cruzamientos para la formación de nuevas razas como la Polypay desarrollada en los Estados Unidos de Norteamérica (Hulet y Ercanbrack, 1982ab).

CUADRO 5. ASOCIACION ENTRE ARRUGAS Y COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO EN
OVEJAS MERINO.

Característica	Ovejas de 1.5 a 3.5 años		Ovejas de 3.5 a 6.5 años	
	al apareamiento		al apareamiento	
	(+) arrugas	(-) arrugas	(+) arrugas	(-) arrugas
Ovejas cargadas como porcentaje de las apareadas	66.9	82.1	69.4	77.8
Ovejas con gemelos como porcentaje de ovejas con cordero	18.8	25.8	32.4	38.2
% de ovejas con pérdida de cordero	14.2	5.9	17.4	7.4
% de ovejas muertas	7.2	3.4	11.3	7.2
% de corderos muertos	14.7	7.2	14.8	9.9

Restall (1976).

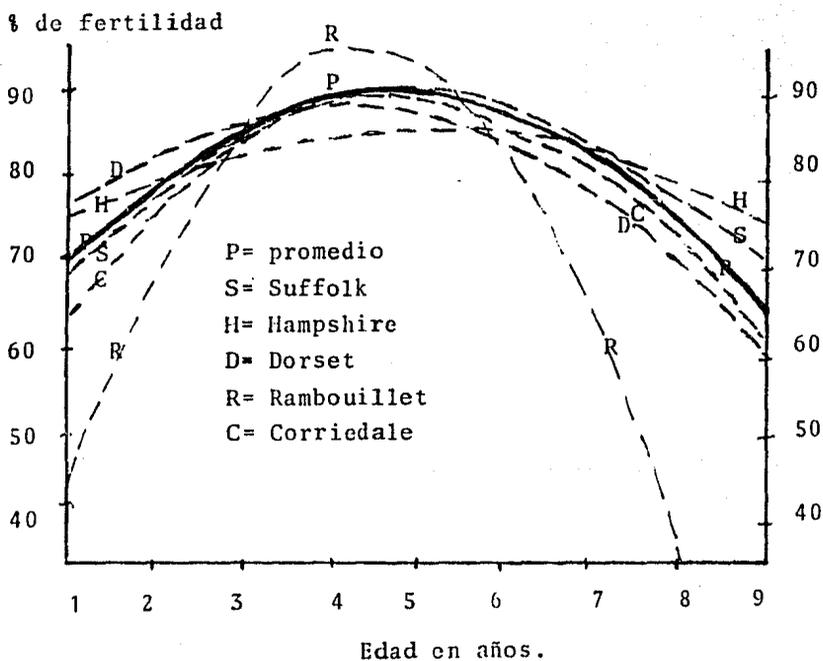
4.2).- EFECTO DE LA EDAD SOBRE LA FERTILIDAD Y PROLIFICIDAD.

Se sabe que la edad desempeña una parte importante en el comportamiento reproductivo de la oveja. Como ya se menciono, por un lado influye en el inicio de la actividad sexual (pubertad) y por otro modifica el comportamiento en forma de aumento en todos los parámetros reproductivos debido a la madurez. Existen múltiples evidencias de que la fertilidad, la prolificidad y el porcentaje de procreo mejoran al aumentar la edad en la oveja y luego presentan una declinación al entrar en la senectud (Sidweel et.al., 1962; Turnell et.al., 1979; Azzarini y Ponzoni, 1972; Dickerson y Glimp, 1975). A manera de ejemplo, la gráfica 10 tomada de Dickerson y Glimp muestra las curvas de fertilidad en diferentes razas y edades. En ella se puede apreciar que aún cuando hay diferencias entre razas en la amplitud de la curva la mayor fertilidad se da entre los 4 y 6 años de edad (85-95%), comparado con 45-75% de fertilidad a un año de edad y 60 a 80% a los 9 años.

A la edad de 4 a 6 años, los autores también encuentran mejor respuesta para los parámetros: corderos nacidos por oveja, corderos nacidos vivos y corderos destetados. Gregory et.al., (1977) y Restall (1976) encuentran relaciones similares entre la edad y el comportamiento reproductivo.

Algunas de las causas por las cuales se da una mayor eficiencia reproductiva en animales adultos comparado con jóvenes son, entre otros:

- 1).- Presentan celos más largos y regulares con lo cual la cantidad de servicios tiende a incrementarse.
- 2).- Dado su comportamiento, tienden a acaparar más la atención del macho (compiten por él más activamente) con obvios resultados de un mayor número de montas.



Gráfica 10. Influencia de la edad sobre la fertilidad, (el promedio considera otras razas que no aparecen en la gráfica). Modificado de Dickerson y Glimp (1975).

- 3).- Requieren de un menor número de montas para quedar cargadas.
- 4).- Tienen una mayor tasa ovulatoria y mejor tasa de fertilización lo que garantiza un mayor número de fetos.
- 5).- Presentan menos pérdidas embrionarias.

Otras características que presentan es que destetan una mayor cantidad de corderos debido a que la habilidad materna es mejor, es decir atienden mejor a sus corderos (Harker, 1977), tienen menor tendencia a abandonarlos (Arnold y Dudzinski, 1978) y producen más leche (Azzarini y Ponzoni, 1972) y se reducen los problemas de distocia (McFarlane, 1961).

Asimismo, Restall (1976) observa que ovejas primerizas son más susceptibles a medio ambientes adversos ("stress", nutrición, etc.) con lo cual la eficiencia disminuye. El Cuadro 6 compara algunas características entre animales jóvenes y adultos.

4.3).- EFECTO DE LA NUTRICION SOBRE LA FERTILIDAD Y FECUNDIDAD DE LAS OVEJAS

Anteriormente hemos señalado que la nutrición tiene gran influencia sobre la aparición de la pubertad y sobre la manifestación de celos, todo ello relacionado con el peso vivo y edad, pero su efecto no es menos sobre la fertilidad y prolificidad de la borrega. Estudios recientes nos muestran una gran interrelación (relación lineal) entre tasa ovulatoria y peso vivo de la oveja, así Kleeman (1983) analizando resultados de experimentos de Morley con ovejas de raza Corriedale, Perendale, Scottish Blackface, Merino y Romney Marsh y Cumming (1977) trabajando con razas Merino Peppin y cruza de Border Leicester X Merino o Perendale, detectan un incremen-

CUADRO 6. DIFERENCIAS ENTRE OVEJAS JOVENES Y ADULTAS PARA
ALGUNOS PARAMETROS REPRODUCTIVOS.

Parámetro	Oveja		Referencia
	adulta	Joven	
Celos cortos	—	+	Blockey(1980) Restall(1976)
No. de servicios para quedar cargada	—	+	Cahill, <u>et.al.</u> (1975)
No. de servicios reci- bidos	+	—	Azzarini y Ponzoni (1972)
Prolificidad	+	—	Dickerson y Glimp (1975)
Fertilidad	+	—	" "
Corderos destetados	+	—	" "
Pérdidas embrionarias	—	+	Tyrrel <u>et.al.</u> (1979)
Repetición del celo postservicio	—	+	" "
Fallas en la detección de celos por los machos	—	+	Prud'han <u>et.al.</u> (1966)
% de ovejas apareandose	+(92)	—(72)*	Restall(1976)
Tasa de ovulación	1.73	1.27 *	" "
Tasa de fertilización	0.99	0.87 *	" "
Tasa de sobrevivencia embrionaria	0.63	0.24*	" "
% de ovejas secas	27	83 *	" "

+, — ; significan mayor y menor, respectivamente.

* en primerizas.

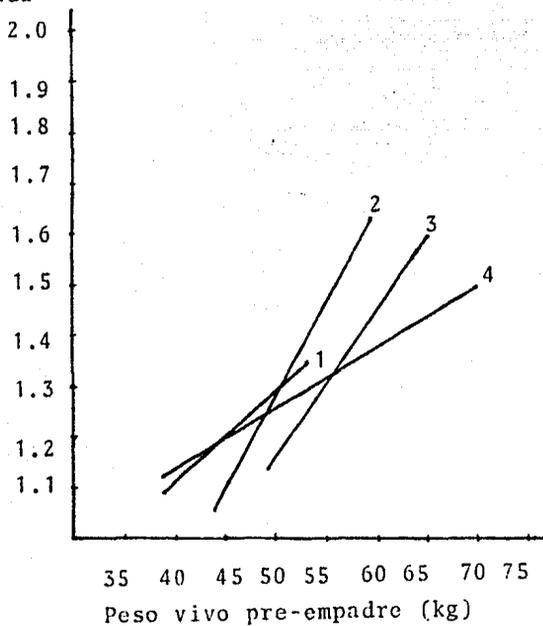
to en la tasa ovulatoria que va del 2 al 3 \downarrow por cada kilogramo de aumento de peso vivo de la oveja, mientras que Allison y Kelly, (1978) encuentran una proporción de gemelos del 6% por cada 4.5 kg de aumento del peso vivo, como lo muestra la gráfica 11. Del mismo modo, Cahill y Blockey, (1974) encuentran tasas de ovulación de 1.0 con 27 kg de peso vivo hasta 1.23 con 50 kg de peso vivo para ovejas Merino jóvenes.

El efecto de la nutrición sobre la oveja y los parámetros reproductivos se da por dos mecanismos:

- 1).- Efecto estatico del peso; el cual se presenta por la combinación de la condición corporal, peso vivo y tamaño corporal de la oveja. Mediante él es posible mejorar en un 6% de gemelos por cada 4.5 kg de diferencia en el peso (Younis et.al., 1978; Doney, 1979).
- 2).- Efecto dinámico del peso ó "flushing" el cual consiste en colocar a las ovejas de pobre condición en un nivel alto de alimentación justo antes (2 ó 3 semanas) y durante el empadre de tal modo que al tiempo de la ovulación se presente un rápido aumento de la condición corporal. Mediante esta práctica se puede incrementar en más del 10% el parámetro nacimientos múltiples, dado por una mayor tasa de ovulación y mejor tasa de concepción (Owen, 1976; Younis et.al., 1978; Doney, 1979; Cockrem, 1979; Azzarini y Ponzoni, 1972).

Como se puede observar, los efectos del peso son de importancia sobre la tasa ovulatoria. El efecto dinámico del peso (referido a "flushing") es necesario principalmente cuando la condición de la oveja es de menos de 3 en la clasificación subjetiva de Russel (Tabla 10) y sus mayores efectos son observados cuando se aplica 6 semanas antes del empadre y probablemente tenga acción al final de la estación de cría alargandola (Scott, 1975). Sin embargo cuando la condición de la oveja es superior al grado 3 de la misma clasificación, la eficiencia reproductiva puede disminuir.

Tamaño de la
camada



1. De Whatawha
2. De Ruakura
3. De Invermay
4. De Coop

Gráfica 11. Relaciones entre peso vivo de las ovejas y tamaño de la camada (varias razas)
Modificado de Allison y Kelly (1978).

Tabla 10. Medición de la condición corporal en ovejas

El primer paso en la medición es detectar el grado de prominencia de los procesos espinosos de las vértebras lumbares. El segundo paso es determinarlo en los procesos transversos de las mismas. El tercero es el juzgamiento de la cantidad de tejido muscular y grasa, bajo los procesos transversos, de acuerdo a la facilidad con que los dedos pasen bajo el final de estos huesos. Finalmente evaluar lo "lleno" en apariencia del área muscular y el grado de cubierta de grasa en el ángulo entre los procesos espinosos y transversos. De acuerdo a ello, entonces, los animales pueden ser clasificados de la siguiente manera:

- Condición 0 Extremadamente emaciados y a punto de morir. No es posible detectar ningún tejido muscular o grasa entre la piel y hueso.
- Condición 1 Los procesos espinosos se sienten prominentes y agudos así como los transversos bajo los cuales pasan fácilmente los dedos y éstos se pueden tocar entre sí. Apariencia de pequeñas áreas musculares pero sin cubierta de grasa.
- Condición 2 Los procesos espinosos aún se palpan prominentes pero lisos y los procesos individuales pueden ser detectados solo como finas corrugaciones. Los procesos transversos son lisos y redondeados y es posible pasar los dedos bajo sus terminaciones con un poco de presión. La apariencia de las áreas musculares, con moderada profundidad pero con poca cubierta de grasa.
- Condición 3 Los procesos espinosos son detectables solo como pequeñas elevaciones, lisas y redondeadas y los huesos individualmente pueden ser palpados sólo con presión. Los procesos transversos son lisos y bien cubiertos y se necesita presión firme para pasar los dedos sobre sus terminaciones. Las áreas musculares están llenas y tienen una capa moderada de grasa.
- Condición 4 Los procesos espinosos pueden ser detectado con fuerte presión en línea entre la grasa y el área muscular. La terminación de los procesos transversos no se detecta. El área muscular se observa llena y con espesa cubierta de grasa.
- Condición 5 Los procesos espinosos no pueden ser palpados aún con fuerte presión y hay una depresión entre las capas de grasa en el lugar donde los procesos espinosos pueden ser palpados normalmente. Los transversos no se detectan. Las áreas musculares muy llenas, con gran cubierta de grasa. Grandes depósitos de grasa en anca y cola.

Russel (1979).

Con lo expuesto anteriormente, se puede detectar entonces la existencia de un peso crítico, dependiente de la raza, por debajo del cual la eficiencia reproductiva disminuye y en cuyo caso se justifica la implementación del "flushing" o efecto dinámico del peso. Por sobre este peso crítico se encuentra una condición corporal buena (grado 3) en la cual se tienen -- los mayores beneficios del peso estático. Cuando la condición y peso son muy altos, la oveja está obesa y la eficiencia reproductiva tiende a disminuir (Gráfica 12).

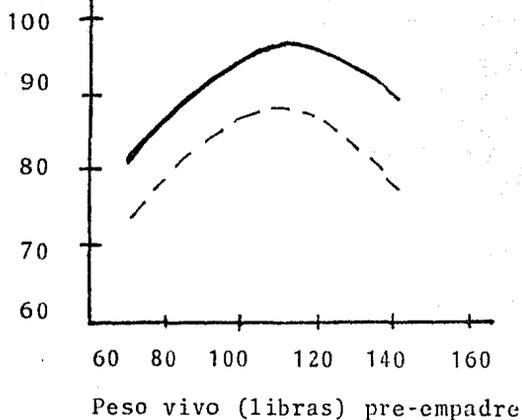
Se han determinado pesos críticos para algunas razas como las Corriedale y Romney, de 42 a 43 kg y para la Merino de 37 kg (Coop, 1962 y McInnes y Smith, 1966 citados por Azza-rini y Ponzoni, 1972) y para la cruce de Border Leicester X Merino con 40 kg de peso vivo (Fletcher et.al., 1970b).

Por otro lado, se ha postulado que el contenido proteico de la dieta es de mayor importancia que el energético y que la tasa ovulatoria puede verse fuertemente incrementada cuando se proporciona proteína de buena calidad aún y cuando no se observen cambios de peso. Este efecto también se da hasta un peso corporal máximo por arriba del cual los resultados ya no son constantes. El efecto de las proteínas se puede observar en trabajos de Knight (1980) en donde suministra diferentes cantidades de proteína en la dieta y obtiene mayores tasas de ovulación cuando hay más proteína. A su vez, Gunn (1972) observa que existe gran relación entre crecimiento de las corderas y su tasa de ovulación cuando son adultas, siendo favorable para las mantenidas en niveles altos de alimentación. En relación al suministro de proteínas falta aún investigación pero lo hecho demuestra resultados satisfactorios.

De la misma manera, también son importantes algunos otros compuestos como las vitaminas y los minerales. De las primeras puede requerirse en algún momento de A, D y E mientras que de los minerales se destacan las influencias del selenio sobre la fertilidad, afectando negativamente en caso de deficiencias y agravándose cuando se asocia con la deficiencia de vitamina E (Godwin et.al., 1970; Gun, 1983). Al parecer existe suscep-

Ovejas pariendo

(% del total)



Gráfica 12 Relación entre peso vivo pre-empadre y porcentaje de ovejas pariendo en diferentes localidades (colinas de Wongan = ----- y Merredin = ———).

Adaptado de Suiter y Fels(1971).

tibilidad a la deficiencia de selenio dada por influencia genética, habiéndose estudiado en este aspecto lo concerniente al tipo de hemoglobina y transferrina en los animales como lo demuestra la tabla 11 y con la cual el autor concluye que cuando se administra el selenio la superioridad en el comportamiento reproductivo de ovejas con hemoglobina de tipo AA y AB pastoreando en tfebol Yarloop es eliminada, o sea, cuando existia la deficiencia de selenio éstos animales eran superiores a los de hemoglobina tipo BB.

Otros autores como Oliven y Torres (1983), comparando tipos de hemoglobina y transferrina, encuentran más eficientes (mayor peso al nacimiento y al destete y más resistentes a enfermedades) a los animales de hemoglobina tipo AA y transferrina EE.

Tabla 11. Relaciones entre tipo de hemoglobina, selenio y comportamiento reproductivo.

Tipo de hemoglobina en la oveja	AA		AB		BB	
	Nil	Se	Nil	Se	Nil	Se
Ovejas apareadas (No.)	84	84	212	211	132	132
Corderos nacidos(%)	86.9	75.0	90.1	79.9	71.4	92.4
Corderos muertos(%)	21.9	30.2	23.6	22.8	21.2	38.5
Corderos a mercado (%)	67.9	52.4	68.9	61.7	56.4	56.8

Nil = control, Se = selenio

Obst et.al., 1974

4.4).- EFECTO DE LA ESTACION DE CRIA SOBRE LA FERTILIDAD Y PROLIFICIDAD.

Como ya se mencionó, las ovejas tienen la característica de no presentar una actividad reproductiva constante a través del año de tal modo que existen períodos en los cuales es máxima y otros en los que es mínima o nula. En base a ello se han clasificado las razas (Cuadro 1) y determinado su período de cría.

La estación de cría puede ser natural o inducida y esto está dado principalmente por las variaciones en el fotoperíodo, siendo durante los días de menor cantidad de horas luz cuando se observan los valores máximos para los parámetros fertilidad y prolificidad. Tales días se encuentran, por lo general, en la estación de otoño del año como nos lo muestra gran cantidad de trabajos con diferentes razas y situaciones geográficas. La mayor fertilidad y prolificidad observadas en esta época se explican por varios factores:

- 1).- La proporción de ovejas que presentan celo es mayor.
- 2).- Aumenta el número de ovejas que ovulan (simple y múltiples).
- 3).- El número de óvulos fertilizados tiende a incrementarse.
- 4).- En combinación con una disminución de la temperatura ambiental se favorece la sobrevivencia embrionaria (Scott, 1975).
- 5).- Todo ello favorece la presentación de los partos múltiples y disminuye la proporción de ovejas falladas.

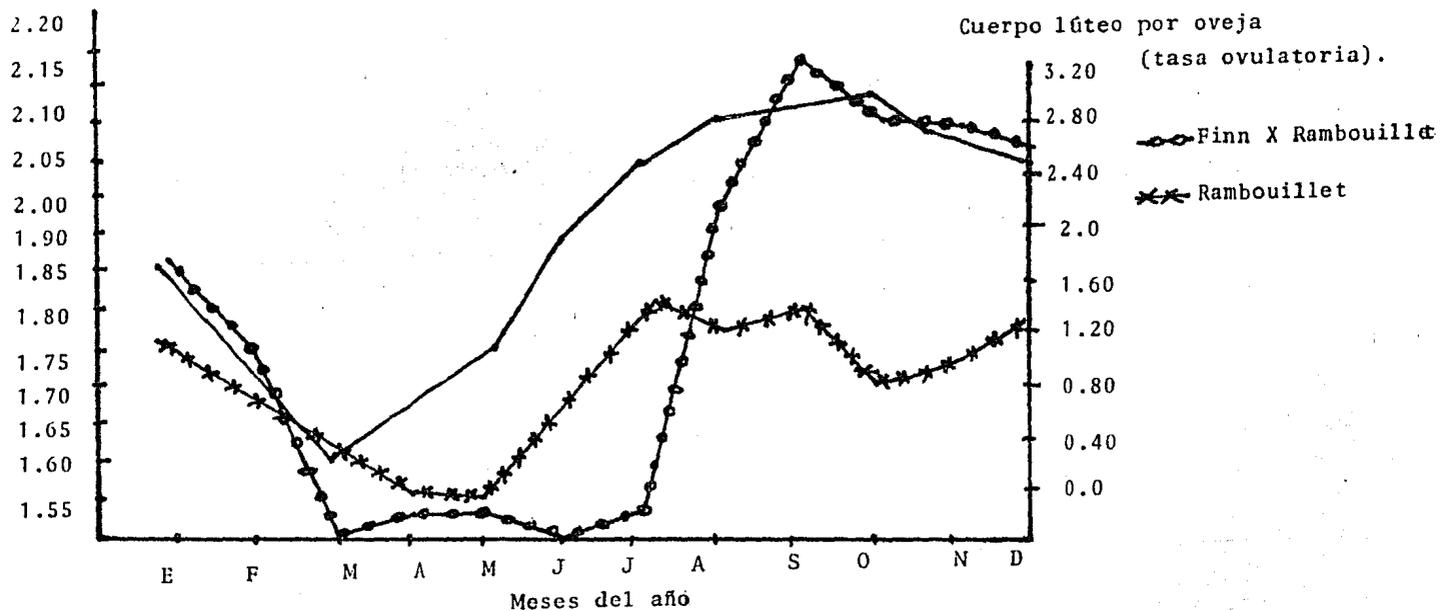
El efecto de la estación de cría sobre estos parámetros se puede ver claramente en el Cuadro 7 y Gráfica 13. Fletcher y Geyténbeek (1970); King (1976); Wheeler y Land (1977); Sefidbakhht et.al., (1978) y Lees (1978) encuentran resultados similares para varias razas.

CUADRO 7. EFECTO DE LA ESTACION DE CRIA SOBRE PARAMETROS REPRODUCTIVOS

Raza	Epoca del empadre	tasa de ovula- ción(%)	produc- ción de corderos (%)	% de ove- jas con mellizo	% de falla- das	% de gestantes Prolifi- cidad	Referencia
Pelibuey	E F M A	_____	_____	_____	_____	100(153) ¹ (17) ²	1.09 Valencia <i>et.al.</i> (1981).
	M J J A	_____	_____	_____	_____	99.2(199) ¹ (95.2) ²	1.29 " "
	S O N D	_____	_____	_____	_____	83.5(140) ¹ (100) ²	1.41 " "
Rambouillet	Mar.21-May2	106	84	_____	_____	_____	Scott, (1975)
	Jun.21-Ago2	141	97	_____	_____	_____	" "
	Sep.21-Nov.22	175	127	_____	_____	_____	" "
	Dic.21-Ene.1	152	135	_____	_____	_____	" "
Ideal (I):Merino (M)	Diciembre	_____	_____	6.7(I)	18.6(I)	_____	Azzarini y Ponzoni (1972)
		_____	_____	1.6(M)	30.2(M)	_____	
	Abril	_____	_____	25.0(I)	15.2(I)	_____	" "
		_____	_____	16.9(M)	9.5(M)	_____	
Corriedale	Enero	_____	_____	10.6	56.4	_____	" "
	Febrero	_____	_____	13.7	33.2	_____	" "
	Marzo	_____	_____	29.2	20.8	_____	" "
	Abril	_____	_____	19.1	12.0	_____	" "
Merino	Primavera	115	66.7	12	_____	_____	Restall (1976)
	Verano	137	_____	_____	_____	_____	" "
	Otoño	143	99.5	37.5	_____	_____	" "
	Invierno	129	_____	_____	_____	_____	" "

1= número de animales, 2= % de esos animales, que presentan celo.

Prolificidad (—) Raza Rasa Aragonesa



Gráfica 13. Representación gráfica de las variaciones estacionales de la tasa ovulatoria y de la prolificidad.

(—) Sierra, 1978

(●●●) Shelton y Klindt (1975).

De los datos presentados en el Cuadro 7, los correspondientes a Azzarini y Ponzoni están en relación al hemisferio sur y haciendo una comparación con el hemisferio norte, los meses de Diciembre y Abril corresponden a los de Junio y Octubre de tal modo que en el empadre de Abril en Uruguay es cuando hay más ovejas que paren y menos falladas en comparación a cuando el empadre es en Diciembre. El efecto raza también es dependiente de la estacionalidad y ello se puede comprobar cuando se compara una raza con una cruce de ella (utilizando otra raza prolífica) como lo demuestra la Tabla 12 y la Gráfica 13 ya vista. Las tasas ovulatorias son más altas en las cruces con razas prolíficas (al comparar con la raza original de menor prolificidad) pero también se ven afectadas por la estación del año. El mismo efecto se observa comparando razas puras de diferente prolificidad (Wheeler y Land, 1977).

4.5).- EFECTO DEL CARNERO (EFECTO MACHO) SOBRE LA FERTILIDAD Y PROLIFICIDAD DE LAS OVEJAS.

En temas anteriores se ha visto la forma en que la presencia del carnero afecta la presentación de los celos y la inducción de la ovulación en las ovejas. Aún así por lo general no se han detectado efectos directos de la introducción del macho sobre la prolificidad de las ovejas aún y cuando sí se encuentren efectos asociados a otras condiciones como son la edad de los animales (Dawe et.al., 1974; Allison, 1977; Ch'ang y Evans, 1980), la proporción hembra:macho (Allison, 1975; Croker y Lindsay, 1972; Laster y Glimp, 1972) y la fertilidad de los carneros (tema de amplia discusión por Hernández, 1980).

Tabla 12. Variaciones de algunos parámetros según la época de empadre y genotipo

Genotipo	época de cubrición	No. de partos	total de corderos	proliferidad
Rasa Aragonesa	Primavera	214	251	1.17
Rasa Aragonesa	Otoño	648	899	1.39
Romanov X Aragonesa	Otoño	228	484	2.12
Romanov X Aragonesa	Primavera	129	213	1.65

Modificado de Sierra, 1978.

4.6).- EFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LA FERTILIDAD Y PROLIFICIDAD DE LAS OVEJAS.

El efecto de la temperatura sobre la fertilidad y prolificidad de las ovejas se da básicamente alrededor del empadre y en los primeros días de gestación actuando sobre la tasa de fertilización, supervivencia embrionaria y desarrollo fetal. El efecto drástico sucede cuando la temperatura corporal se eleva y esto puede resultar a partir de varias situaciones. Como señala Scott (1975), por una parte la temperatura ambiental que si se mantiene por 38° C durante 3 meses llega a inhibir la reproducción, mientras que con 32°C constantemente, se reduce la fertilidad en 50% habiendo mortalidad embrionaria.

A su vez, Edey (1979) y Hulet (1981a) mencionan que los efectos más grandes de las elevadas temperaturas se dan en los primeros 5 días postconcepción incrementando la mortalidad embrionaria. Posteriormente los efectos son menores.

Otras formas en que se incrementa la temperatura corporal es por exceso de actividad, sobre todo cuando las ovejas recorren grandes distancias o bien por el consumo excesivo de alimento, todo ello con las consecuencias ya señaladas. Obvio es decir que estos últimos son de menor importancia que el primero. Los efectos de la temperatura se ven agravados cuando se combina con alta humedad en el ambiente, disminuyendo la tasa ovulatoria (Succi et.al., 1973).

Como medida de manejo se ha recomendado la esquila antes del empadre como un método para incrementar la fertilidad, sin embargo aún existen controversias sobre la utilidad de ello ya que por un lado algunos autores como Hopkins et.al., (1979) y McGuirk et.al., (1966) encuentran una mejora en la fertilidad y peso al nacimiento del cordero mientras que por otra parte Thrift y Dutt, (1973) y Scales et.al., (1968) no encuentran diferencias entre ovejas esquiladas y no esquiladas.

Al parecer el efecto de la esquila está asociado a otros factores como la condición corporal y estado alimenticio. Azza-rini y Ponzoni (1972) mencionan que al ser esquilada, la oveja muestra un incremento en el consumo de alimento lo cual provocaría un efecto dinámico del peso y por ende la tasa ovulatoria se incrementaría.

Algunos autores como Theriez, Molenol y Aguer (citados por Edey, 1979) proponen que el frío severo puede ser causa de mortalidad embrionaria y que por tanto afecte la eficiencia reproductiva, pero sin mostrar trabajos concluyentes.

4.7).- EFECTO DE LOS SISTEMAS DE APAREAMIENTO.

El uso de los diferentes sistemas de apareamiento también puede modificar la fertilidad y/o fecundidad. Los sistemas más comúnmente utilizados son la monta a campo, la monta a corral y la inseminación artificial.

El sistema de monta a campo es el más usado y consiste en colocar una proporción determinada de carneros por cada 100 ovejas. Dawe et.al., (1974) encuentran una buena proporción utilizando 3% de machos. Aquí es importante señalar que la edad de los animales es determinante y en el caso de que las hembras o los machos sean jóvenes (primerizas y 1 1/2 años respectivamente) es conveniente aumentar la proporción de carneros en 4% (Crocker y Lindsay, 1972; Allison, 1977; Ch'ang y Evans, 1980).

Este sistema tiene grandes desventajas, principalmente la de no tenerse un control durante el empadre y en consecuencia no conocerse la paternidad lo que hace difícil llevar a cabo programas de mejoramiento genético. Por otro lado existen aspectos de comportamiento social entre los animales que hacen

que la fertilidad disminuya y entre los cuales destacan la dominancia de un carnero sobre otro(s) de tal modo que el dominante tiende a formar su harem no permitiendo que otros carneros monten a las ovejas con lo cual les disminuye el número de servicios recibidos. El problema se agrava cuando el macho dominante es de baja fertilidad. Por otra parte, fuera del harem van a quedar ovejas que en un momento dado van a presentar celo y pueden no quedar cargadas por no atraer la atención de los carneros.

En ocasiones, cuando hay dos o más machos dominantes, se desatiende a las ovejas en celo por estar compitiendo entre ellos tratando de establecer su jerarquía (Shreffler y Hohenboken, 1974).

Considerando todos los factores anteriores se puede deducir que la eficiencia del hato disminuye.

El otro sistema de apareamiento, la monta a corral, puede a su vez tener varias modalidades:

- 1).- Incluir una proporción de carneros por 100 hembras.
- 2).- Colocar una cantidad determinada de hembras por semental en un corral.
- 3).- Utilización de machos vasectomizados que detecten a las hembras en celo y posteriormente éstas son llevadas con el carnero que les dará servicio.

Con excepción del inciso 1, con este sistema se eliminan algunas desventajas del sistema anterior (monta a campo) como son el desconocimiento de la paternidad, la formación del harem, la dominancia social, etc. Sin embargo se necesitan más instalaciones y mano de obra.

Para la monta a corral la proporción, por lo general usada, de hembra:macho es de 100:3-4. Laster y Glimp (1972) recomiendan 29 hembras por carnero cuando se hace sincronización de celos.

El último sistema de apareamiento, la inseminación artificial, es un buen método para un rápido avance genético sin embargo no ha demostrado ser más eficiente en cuanto a fertilidad que los dos anteriores, aunque Hackeet et.al., (1979) no encuentran diferencias al comparar este método y la monta natural en ovejas sincronizadas en la estación de anestro.

La mayor fertilidad para la monta natural se pudiera explicar por una mejor calidad del semen y, a que, como para la inseminación artificial a veces es necesaria la sincronización de celos con el uso de hormonas (progesterona, PMSG, FGA) se afecta el transporte de los espermatozoides por el tracto reproductivo o bien el óvulo es liberado dentro de un útero asincrónico y por tanto es menor la supervivencia (Hackeet et.al., 1979). Otra razón es el mayor número de espermatozoides cuando se usa la monta natural habiendo mayor oportunidad de fecundación. No obstante, una de las grandes ventajas de la Inseminación Artificial es el poder fecundar gran cantidad de ovejas con un solo carnero al realizar diferentes diluciones del semen (Firth, 1979; Martín y Watson, 1976; Jheltobruch, 1979).

5).- EFECTO DEL ANESTRO POSPARTO

Un factor más de los que afectan tanto la presentación de celos como la ovulación es el período posterior al parto denominado anestro posparto. La duración de este período determina en gran medida que el intervalo entre partos sea mayor o menor.

El anestro posparto se debe a uno o varios estímulos que van a alterar la endocrinología de la oveja ocasionando un fallo en la actividad reproductiva. Estos estímulos provienen de diversas fuentes como son:

- 1).- Del medio ambiente (fotoperíodo, temperatura)
- 2).- Del cordero (acción de mamar).

Ellos tienen básicamente dos vías para inducir el anestro al llegar al Sistema Nervioso Central (SNC): Por un lado los estímulos lumínicos (como se sabe a través de la retina llegan a la glándula pineal la cual los transforma de estímulo neural a estímulo hormonal) y la temperatura van a actuar sobre el hipotálamo (Knight et. al., 1973) el cual se constituye a su vez en una encrucijada ya que mediante los GnRH se va a controlar la actividad de la hipófisis y por tanto la actividad ovárica. Asimismo, estímulos provocados por el cordero al mamar, vía nervios aferentes van a llegar al SNC e hipotálamo para influenciar la producción y/o inhibición de las GnRH (Convey 1973).

Hasta el momento no es mucho lo que se conoce en cuanto al efecto de las hormonas como causa del anestro aunque sí hay algunas evidencias. Así tenemos que los niveles plasmáticos de prolactina en la gestación aumentan gradualmente hasta alcanzar un máximo al parto (más de 250 ng/ml de plasma) para así mantenerse poco después de él, en la lactación, la cual favorece el efecto negativo sobre la actividad ovarica (Lamming

et.al., 1974; Wright et.al., 1981a; Fitzgerald et.al., 1981). Asimismo hay una elevación de estrógenos los cuales ejercen un marcado efecto inhibitorio en la liberación de LH involucrando al parecer una disminución de los LH-RH en el hipotálamo (área preóptica y eminencia media) y una disminución en la respuesta por parte de la hipófisis a ellas proponiéndose también que la disminución de LH pueda deberse a un descenso en la cantidad de ella en la hipófisis o insuficientes receptores para las GnRH en las células de ésta glándula (Crowder et.al., 1982; Wright et.al., 1981b).

Algunos investigadores piensan que el anestro no es causado por el efecto inhibitorio de los estrógenos sobre la LH sino que más bien es debido a una falla por parte de la hipófisis para responder a los efectos de retroalimentación positiva del estradiol resultando en la aciclicidad ovárica posparto, pero como los receptores citosólicos para el estradiol permanecen constantes aún después del parto se cree que el anestro esta causado por disminución de las cantidades de LH en la hipófisis (Crowder et.al., 1982), más que a una falla de respuesta a los estrógenos. Esto determinaría que no exista la secreción tónica de LH necesaria para el desarrollo folicular condicionando así la aciclicidad ovárica.

Conjuntamente con el descenso de LH, FSH y progesterona, hay un aumento de prolactina y estrógenos que nuevamente nos indicaría que el anestro posparto es debido a una falla por parte de la hipófisis para producir la oleada de LH. Como el mecanismo aún no esta bien esclarecido, se manejan algunas hipótesis para explicar el origen del anestro posparto. Entre ellas estan:

- 1).- No hay respuesta de la hipófisis a la retroalimentación positiva de los estrógenos.
- 2).- Porque no hay cantidades suficientes de LH en la glándula para que se alcance el pico máximo necesario para la actividad estral, debido a
- 3).- Un efecto de retroalimentación negativo de los estrógenos

en el hipotálamo para la liberación de LH-RH y a una disminución en la respuesta a esas hormonas por parte de la hipófisis.

Muchos son los trabajos que han demostrado que las ovejas que se encuentran lactando tardan más tiempo en presentar actividad reproductiva y aunque se han reportado ovulaciones 10 a 15 días posparto, esto no es usual (George, 1973). Asimismo se ha observado que ovejas con corderos nacidos muertos pueden reiniciar la actividad sexual más pronto, y que aquellas destetadas temprano entran en actividad también más rápido que las destetadas tardíamente (Hunter, 1971; George, 1973).

Ahora bien, cuando el parto es al final de la estación de cría, el anestro es demasiado largo ya que se juntan el posparto con el estacional. En cambio si el parto ocurre a la mitad de la estación de cría cuando el efecto del anestro estacional es mínimo, el período de lactación no influye grandemente en el reinicio de la actividad reproductiva (Fitzgerald et al., 1981). De aquí que es necesario conocer los mecanismos por los cuales se da el anestro posparto y las formas de influir en él, por ejemplo con el uso de GnRH, con los cuales se pueda inducir la actividad ovárica teniendo cuidado de que ya haya ocurrido la involución uterina, puesto que si bien es cierto que existen ovejas que pueden iniciar su actividad sexual a los 17 días posparto nada garantiza que sean fértiles por no encontrarse el útero en condiciones de albergar un nuevo producto, considerando que la involución uterina es completa entre 3 y 4 semanas después del parto (Novoa, 1984).

Como es mencionado al principio, los niveles séricos de prolactina incrementados y mantenidos (por efectos de altas temperaturas, de fotoperíodo y de los estímulos proporcionados al pezón por parte del cordero) parecen estar en relación con la presencia del anestro posparto. Es así que al disminuir los niveles de esta hormona al no existir estímulos que los mantengan (básicamente del cordero después del destete) la

LH puede alcanzar el pico que permita la reiniciación de la actividad ovárica involucrando aumento de FSH, estrógenos, disminución de progesterona y aumento en la sensibilidad de la hipófisis a las GnRH y producción de éstas por el hipotálamo, e iniciando un nuevo ciclo. Cabe destacar que hay quienes piensan que los incrementos en los niveles de prolactina no son quienes provocan el anestro sino que más bien son consecuencia.

6).- USO DE COMPUESTOS EXOGENOS EN LA REPRODUCCION

La fertilidad y fecundidad pueden ser alterados por el uso de compuestos de origen externo como son los ya ampliamente conocidos PMSG, progestágenos, estrógenos etc. y que son ampliamente discutidos por Trejo (1980) y Stabenfeldt et.al., (1978) a quienes se remite al lector para más detalle.

De más reciente investigación es el uso de anticuerpos contra hormona esteroidales (inmunizaciones). La inmunización puede ser activa o pasiva, consistiendo la primera en la administración de los antígenos esteroidales de tal modo que el aparato inmunocompetente de las ovejas responda con la elaboración de los anticuerpos, mientras que la segunda consiste en la administración del antisuero contra determinado esteroide.

El mecanismo de acción no está bien definido pero se piensa (Scapo et.al., 1975 citados por French y Spennetta, 1981; England y Nordblom, 1984) que los anticuerpos van a actuar como compuestos antagonistas al fijar a las hormonas e impedir que lleguen al órgano blanco y ejerzan su acción con lo cual hay alteración de los mecanismos de retroalimentación y por tanto un desequilibrio hormonal inducido. Los resultados que se han obtenido con la inmunización contra diversas hormonas son los siguientes;

a).- Inmunización contra androstenediona

La androstenediona es una hormona secretada en gran cantidad por el ovario y glándulas adrenales antes de la ovulación y al neutralizarse se interfiere la síntesis de estrógenos por el ovario provocando una insuficiencia en la retroalimentación sobre las gonadotropinas quienes se van a liberar en forma continua y por tanto estimulan constantemente al ovario provocando mayor desarrollo folicular así como incremento en las ovulaciones múltiples y secreción incrementada de

progesterona. Asimismo se ha observado que nacen más hembras que machos lo cual puede sugerir mortalidad de fetos machos, cuando se inmuniza contra esta hormona (Van Look et.al., 1978; Scaramuzzi et.al., 1977; Scaramuzzi et.al., 1984; Land et.al., 1982; Martensz y Scaramuzzi, 1979).

b).- Inmunización contra progesterona

De acuerdo a los resultados obtenidos, éste método es el que más efectos adversos presenta en la reproducción. En ratas, el tratamiento impide la implantación adecuada del embrión, aumentando las pérdidas embrionarias, reabsorciones fetales y prolongación del ciclo estral (French y Spennetta, 1981). Estos mismos autores encuentran que en ovinos disminuye la fertilidad y hay períodos de anestro con presencia de cuerpos lúteos grandes y pesados debido a una hipersecreción de luteotropina (por insuficiente retroalimentación de progesterona en el eje hipotalámico-pituitario) y a una inhibición de la función luteolítica uterina como resultado del efecto progestacional alterado en el endometrio. Al parecer los efectos mayores se dan posteriormente a la fecundación ya que los anticuerpos retrasan los cambios uterinos crando una asincronización entre el desarrollo uterino y el concepto.

c).- Inmunización contra estrógenos

El efecto básico de esta práctica es la inhibición de la manifestación de celos, presencia de gran cantidad de folículos ováricos y ausencia de ovulación. (Scaramuzzi, 1975), pero de los folículos presentes una gran parte son anormales, oscuros y hemorrágicos (Rawlings et.al., 1978). Hormonalmente existe una elevación de FSH, LH y progesterona debido al cese en la retroalimentación negativa de los estrógenos lo cual condiciona los cambios anteriores llegando incluso a haber luteinización de los folículos e incrementos en los niveles

de progesterona (Martensz et.al., 1979a; Scaramuzzi et.al., 1980).

d).- Inmunización contra testosterona

Al realizarse esto se observa un impedimento en la presentación del estro, hay disminución en las concentraciones de progesterona, incremento en los niveles plasmáticos de LH y FSH y se observa una alta tasa de concepción (Land et.al. 1982).

De acuerdo a las evidencias existentes, parece ser que los mejores resultados se han obtenido con la inmunización contra androstenediona al aumentar la tasa de ovulación, mientras que los peores resultados son cuando se inmuniza contra estrógenos (estradiol y estrona básicamente) ya que cesa la manifestación de celos y no hay ovulación. La inmunización contra testosterona, mientras tanto, tiene efectos benéficos sobre la fertilidad.

Sin embargo hasta el momento la utilización práctica de estas técnicas aún es dudosa dadas las dificultades que representa (requerimiento de altos títulos de anticuerpos, costo elevado, dificultad de controlar los títulos cuando se realiza inmunización activa, etc.) y son más bien utilizadas, hasta el momento, como métodos de investigación acerca de los eventos hormonales (fisiológicos).

DISCUSION

Como se ha analizado, son diversos los factores no patológicos que afectan ya sea positiva o negativamente la manifestación de celos y la actividad ovárica, pudiéndose encontrar los dos aspectos simultáneamente o bien en forma aislada cada uno (estro sin ovulación u ovulación sin estro). Al parecer los efectos del fotoperíodo y peso vivo son determinantes, aunque también se deja sentir la influencia de otros como la edad, presencia del carnero, etc. Como se pudo constatar, el período de estación sexual es muy variable dependiendo de la latitud y raza; así, para latitudes septentrionales dicho período es muy corto comparado con las ecuatoriales, lo cual está a su vez ligado a las diferencias de horas-luz-día. Por lo general la estación de cría se inicia cuando la cantidad de horas luz diaria disminuye y es posible adelantarla por efectos de la presencia del carnero (siempre y cuando éste no haya permanecido con las ovejas durante el anestro), por efecto de bajas temperaturas, etc. Del mismo modo la tasa ovulatoria y la fertilidad también se ven afectadas por dichos factores siendo importante el efecto de la temperatura y nutrición sobre la sobrevivencia embrionaria.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se ha podido observar a través de la presente revisión, que existe una amplia gama de factores no patológicos que afectan la eficiencia reproductiva de las ovejas y que encajan básicamente en dos divisiones: constitución genética y medio ambiente. De la primera vemos que existen diferencias raciales para los diferentes parámetros reproductivos, destacándose también los factores que los afectan (lana en cara, arrugas, etc.). Junto con el segundo se da la interacción genotipo-ambiente y que a su vez va a determinar la aptitud de cada animal. Entre los efectos del medio ambiente se discuten los climáticos (fotoperíodo, temperatura, humedad, nutrición) y los de tipo social (dominancia). Se toca además, en forma somera, la influencia humana a través de diversos manejos como la utilización de compuestos exógenos (hormonas, anticuerpos, etc.) para alterar los mecanismos normales de la reproducción.

Conociendo entonces la acción de esos factores sobre la eficiencia reproductiva, es posible tomar medidas para incrementarla o en todo caso evitar pérdidas. Tales medidas entran en los aspectos: alimentación, reproducción, genética, sanidad y economía.

Manejo alimenticio: la recomendación central es el mantener en condición adecuada a la hembra antes y durante el empare. Cuando se encuentran flacas es necesario realizar el "flushing" ya sea suplementando con alimentos energéticos o bien trasladar a las ovejas a pasturas de mejor calidad. En caso de que sean gordas no es muy recomendable esta práctica ya que se pueden presentar efectos adversos sobre la fertilidad. Asimismo se observan buenos resultados con la aplicación de vitaminas (A) y minerales (selenio).

Manejo reproductivo; antes del empadre es conveniente revisar que las hembras, cuando son primerizas, presenten la edad y peso adecuados así como su condición. En la época de empadre colocar las proporciones convenientes de hembras:machos de acuerdo al sistema de apareamiento, así como la de animales adultos y jóvenes. El efecto macho se puede lograr al inicio de la estación de cría colocando carneros vasectomizados, desviados o con petos de tal modo que no dejen preñadas a las ovejas. La época de empadre puede determinarse tomando en consideración el fotoperíodo, disponibilidad de alimento y clima a la fecha del parto, mercado del producto y las posibilidades de modificación de algunos de ellos.

Manejo genético; En este caso interesan las hembras con alta fertilidad y prolificidad. Estas se pueden obtener por medio de programas de selección o cruzamientos utilizando razas que destaquen en estos parámetros como la Finesa o Romanov (se remite al lector a trabajos de Turner, 1969). Además de ello se puede realizar mejoramiento por estacionalidad reproductiva utilizando razas con amplia estación sexual como la Merino y sus variedades, la criolla o las Pelibuey. Un tercer método todavía en investigación que parece ser de utilidad es la selección por parámetros sanguíneos de los cuales son importantes el tipo de hemoglobina y transferrina, siendo los tipos AA de la hemoglobina y EE de transferrina los que se asocian a una mayor resistencia a enfermedades y más corderos destetados, como ya se ha señalado.

Manejo sanitario; este varía de acuerdo a cada región. Se debe vigilar que no exista parasitosis externa y hacer desparasitaciones contra internos en caso necesario, así como--- mantener el rebaño libre de enfermedades.

Manejo económico; este aspecto probablemente no tenga un efecto directo sobre la eficiencia reproductiva de la oveja pero sí lo tiene sobre el rebaño si tomamos en cuenta reportes que indican gran cantidad de hembras gestantes que son enviadas al rastro (Romero et.al., 1983) lo cual va a incidir sobre el tamaño de la población y sobre las posibilidades de obtener reemplazos, existiendo pérdidas también por concepto de hembras potencialmente aptas para la reproducción y que son desechadas.

Otras medidas importantes que inciden en el comportamiento reproductivo del rebaño y que podemos manejar, son las siguientes:

- 1).- Implementar con peto marcador al macho para conocer cuales hembras son las supuestamente cargadas y así separarlas a otro corral.
- 2).- Confirmar la gestación, para lo cual existen muchos métodos siendo tal vez el más seguro el de no retorno al calor en los 16-17 días posteriores a la monta siempre y cuando no esté por presentarse la época de anestro estacional.
- 3).- En caso de hembras repetidoras, se pueden servir dos veces más tratando de determinar las causas de la repetición. En caso de continuar así, mejor eliminarlas.
- 4).- Durante las primeras 15 semanas de gestación podemos mantener a las ovejas con una ración de mantenimiento, pero a partir de este momento es necesario incrementar el nivel de nutrientes y agua ya que es en estos momentos cuando el feto tiende a desarrollarse en gran porcentaje.

- 5). De acuerdo a la fecha de encarnerada, estar atentos 5 días antes de la fecha probable de parto para prestar ayuda a las ovejas y cordero en caso de ser necesario. Se obtienen buenos resultados cuando el parto sucede a campo siempre que sea limpio, protegido de ráfagas de aire y que exista buena pastura y agua limpia.
- 6).- Dos semanas antes de la fecha probable del parto es recomendable esquilarse la región del perineo y ubre así como desparasitar contra nemátodos.
- 7).- Cuando no hay problemas de parto debemos revisar que la oveja se ponga de pié y limpie al cordero, que éste empiece a mamar calostro y luego desinfectar el ombligo. En caso de ser necesario, colocar al cordero en las tetas de la madre para que inicie el mamado.
- 8).- Colocar (optativo) a la oveja y cordero en una corralcita durante tres días e identificar al cordero.
- 9).- Asegurarse que el cordero esté mamando con regularidad.
- 10).- En caso de abandono del cordero o muerte de la madre, se debe buscar una nodriza. Para que ésta lo acepte se puede cubrir al cordero a adoptar con la piel de un cordero muerto de la nodriza o bien empapararlo con líquidos fetales de aquella.
- 11).- A los tres días pasar a la oveja y cordero a los corrales de lactancia en los cuales permanecerán de acuerdo al tipo de destete que se practique.
- 12).- Destete; puede ser temprano (40 días), normal (80-90 días) ó tardío, dependiendo de las condiciones de la explotación, posibilidades de alimentación, mercadeo, etc.
- 13).- Una vez destetados, los corderos se pasan a un corral de buena pastura y las hembras a otro con pasturas de regular calidad y de éste a otro mejor antes del siguiente empadre.
- 14).- Crianza artificial. Esta práctica puede servir para acortar el intervalo entre partos (las ovejas presentan el estro posparto más pronto), para poder criar corderos huérfanos o

cuyas madres no producen leche, para criar mellizos y trillizos, disminuir la transmisión vertical de enfermedades y disminuir los costos de alimentación de las ovejas en lactación. Para la crianza artificial es necesario considerar las etapas de no rumiante en donde el alimento se hace a base de líquidos (substitutos de leche ó leche) y la etapa de rumiante en la cual se proporciona forraje.

15).- Una vez hecho el destete las ovejas inician un nuevo ciclo gestando un nuevo producto mientras que los corderos van ya sea a engordarse para el mercado, a producir lana o bien a ser utilizados como pie de cría.

El seguir estas recomendaciones no asegura que la eficiencia reproductiva de un rebaño llegue al 100% pero sí provocarán un efecto alentador.

B I B L I O G R A F I A

- 1).- ALLISON, A.J., (1975). FLOCK MATING IN SHEEP. I. EFFECT OF NUMBER OF EWES JOINED PER RAM ON MATING BEHAVIOUR AND FERTILITY. N. Z. J. OF AGRIC. RES. 18, 1-8.
- 2).- ALLISON, A.J., (1977). FLOCK MATING IN SHEEP. II. EFFECT OF NUMBER OF EWES PER RAM ON MATING BEHAVIOUR AND FERTILITY OF TWO-TOOTH AND MIXED-AGE ROMNEY EWES RUN TOGETHER. N. Z. J. OF AGR. RES. 20: 123-128.
- 3).- ALLISON, A.J. AND R.W. KELLY (1978). SOME EFFECTS OF LIVEWEIGHT AND BREED OF EWE ON FERTILITY AND FECUNDITY. In. PROCEEDINGS OF THE NEW ZEALAND VETERINARY ASSOCIATION SHEEP SOCIETY'S 8th. SEMINAR LINCOLN COLLEGE. 24-30.
- 4).- ALLISON, A.J. AND R.W. KELLY (1979). EFFECTS OF DIFFERENTIAL NUTRITION ON THE INCIDENCE OF OESTRUS AND OVULATION RATE IN BOROOLA X ROMNEY AND ROMNEY EWES. PROC. N.Z. SOC. ANIM. PROD. 39 ; 43-49.
- 5).- ARNOLD, G.W. AND M.L. DUDZINSKI, (1978). ETHOLOGY OF FREE RANGING DOMESTIC ANIMALS. ELSEVIER SCIENTIFIC PUBL. COMP. AMSTERDAM, OXFORD, N.Y., p.125-136.
- 6).- ATKINS, K.D., (1980). SELECTION FOR SKIN FOLDS AND FERTILITY, ANIMAL PRODUCTION IN AUSTRALIA. PROCEEDINGS OF THE AUSTRALIAN SOCIETY OF ANIMAL PRODUCTION. 174-176.
- 7).- AZZARINI, M. y RAUL PONZONI, (1972). LA FERTILIDAD Y FECUNDIDAD DE LAS OVEJAS. En. ASPECTOS MODERNOS DE LA PRODUCCION OVINA. 1a. CONTRIBUCION, FACULTAD DE AGRONOMIA, UNIVERSIDAD DE MONTEVIDEO, URUGUAY.

- 8) .- BEALL, G., (1978). FINNSHEEP SHOW PROMISE FOR INCREASED PROFITABILITY. COMMUNICATIONS ESPECIALIST, ANIMAL SCIENCES UNIVERSITY OF CALIFORNIA DAVIS. UNIVER_ SITY OF CALIFORNIA RESEARCH REPORT, JUNE 16.
- 9) .- BEARDEN, H.J., and J.W. FUQUAY, (1980). APPLIED ANIMAL REPRODUCTION. RESTON PUBLISHING COMPANY, INC. RESTON, VIRGINIA, U.S.A. 337 PAGES.
- 10) .- BEATY, T. AND H.L. WILLIAMS (1971). THE REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF BRITISH BREEDS OF SHEEP IN AN EQUATORIAL ENVIRONMENT. I. MOUNTAIN BREEDS. THE BRITISH VETERINARY JOURNAL 127 (1): 1-9.
- 11) .- BEATY, T. AND H.L. WILLIAMS, (1971). THE REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF BRITISH BREEDS OF SHEEP IN AN EQUATORIAL ENVIRONMENT. II. LOWLANDS BREEDS. BRITISH VETERINARY JOURNAL, 127; 10-19.
- 12) .- BELTRAN, E. (1971). FERTILIDAD ANIMAL CONTRA FERTILIDAD HUMANA. CONFERENCIA SUSTENTADA EN EL AUDITORIO DEL HOSPITAL DE PEDIATRIA DEL IMSS DEL 14 DE AGOSTO DE 1971. EDICIONES DEL INSTITUTO MEXICANO DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES, A.C., MEX. D.F.
- 13) .- BESSER, G.M. AND C.H. MORTIMER (1974). HYPOTHALAMIC REGU_ LATORY-HORMONES: A REVIEW. J. CLIN. PATH. 24; 173-184.
- 14) .- BLOCKEY, M.A. de B. (1980). SHEEP AND CATTLE MATING BEHA_ VIOUR. BEHAVIOUR IN RELATION TO REPRODUCTION MANA_ GEMENT AND WELFARE OF FARM ANIMALS. REVIEW IN RU_ RAL SCIENCE No. IV, EDITED BY TOMAZEUSKA, EDEY AND J.J. LYNCH. 53-61.

- 15).- BRADEN,A.W.H.(1971). STUDIES IN FLOCK MATING OF SHEEP.
3. EFFECT OF UNDER NUTRITION OF EWES DURING JOI_ _
NING. AUST. J. EXP. AGRIC. ANIM. HUSB. 11,375-
378.
- 16);- BRADFORD,G.E.(1973). INCREASING THE LAMBING PERCENTAGE.
THE SID SYMPOSIUM "PROFITABLE RANGE SHEEP PRO_ _
DUCTION". DENVER,COLORADO. OCT. 23-24.
- 17).- CAHILL,L.P. AND M.A.DE B. BLOCKEY(1974). LIVE WEIGHT
AND OVULATION RATE IN YOUNG MAIDEN EWES. PROC.
AUST.SOC. ANIM. PROD. 10; 258-260.
- 18).- CAHILL,L.P.,M.A. DE B.BLOCKEY AND R.A. PARR(1975).EF_ _
FECTS OF MATING BEHAVIOUR AND RAM LIBIDO ON THE
FERTILITY OF YOUNG EWES. AUST. J. OF EXP. AGRIC.
AND ANIM. HUSB. 15 ; 337-341.
- 19).- CASTILLO,R.H., J.J. HERNANDEZ Y J.M.BERRUECOS(1977). COM_ _
PORTAMIENTO REPRODUCTIVO DEL BORREGO TABASCO MAN_ _
TENIDO EN CLIMA TROPICAL.. III. PUBERTAD Y DU_ _
RACION DEL ESTRO. TECNICA PECUARIA No. 32. Méx.
- 20).- COCKREM,F.R.M.(1979). A REVIEW OF THE INFLUENCE OF LIVE_ _
WEIGHT AND FLUSHING ON FERTILITY MADE IN THE
CONTEXT OF EFFICIENT SHEEP PRODUCTION. PROC.
N.Z. SOC. ANIM. PROD. 39; 23-42.
- 21).- COCKREM,D.C. AND RAE A.L. (1966). STUDIES OF THE FACE
COVER IN THE NEW ZEALAND ROMNEY MARSH SHEEP.
I. THE RELATIONSHIPS BETWEEN FACE COVER, WOOL
BLINDNESS AND REPRODUCTIVE CHARACTERS. AUST. J.
AGRIC. RES. 17; 967-974.

- 22).- CONVEY, E.M. (1973). NEUROENDOCRINE RELATIONSHIPS IN FARM ANIMALS: A REVIEW. J. OF ANIMAL SCI. 37; (3). 745-757.
- 23).- CROCKER, K.P. AND D.R. LINDSAY (1972). A STUDY OF THE MATING BEHAVIOUR OF RAMS WHEN JOINED AT DIFFERENT PROPORTIONS. AUST. J. EXP. AGRIC. ANIM. HUSB. 12 13-18.
- 24).- CROWDER, M.E., P.A. GILLES, C. TAMANINI, G.E. MOSS AND T.M. NETT (1982). PITUITARY CONTENT OF GONADOTROPINS AND GnRH-RECEPTORS IN PREGNANT, POST PARTUM AND STEROID TREATED OVX-EWES. J. OF ANIM. SCI. 54 (6), 1235-1242.
- 25).- CUMMING, I.A. (1977). RELATIONSHIPS IN THE SHEEP OF OVULATION RATE WITH LIVWEIGHT, BREED, SEASON AND PLANE OF NUTRITION. AUST. J. EXP. AGRIC. ANIM. HUSB. 17; 234-241.
- 26).- CUMMING, I.A. (1979). SYNCRONIZATION OF OVULATION. SHEEP BREEDING. SECOND EDITION. EDITED BY G.J. TOMES, D.E. ROBERTSON, R.J. LIGHTFOOTE. p. 403-421.
- 27).- CHAMLEY, W.A. (1982). SUCCESSFUL SPRING JOINING OF FIRST CROSS EWES BY PROGESTERONE PRIMING AND PREJOINING ISOLATION OF RAMS. WOOL TECHNOLOGY AND SHEEP BREEDING. VOL.30 No.3.
- 28).- CH'ANG, T.S. AND R. EVANS (1980). AGE AND BREED EFFECT OF RAM ON EWES REPRODUCTIVE PERFORMANCE. PROC. N.Z. SOC. ANIM. PROD. 40; 77-86.
- 29).- DALTON, D.C. AND RAE, A.L. (1978). THE NEW ZEALAND ROMNEY SHEEP. A REVIEW OF PRODUCTIVE PERFORMANCE. ANIMAL BREEDING ABSTRACTS 46 (12); 657-680.

- 30).- DAWE, S.T., D.R. ARCHER, N.W. BENNETT, A. BRUSKILL, J.L. CAHILL, F.R. DONNELLY, B.C. ROBERTS AND B.I. TRIMMER, (1974). THE EFFECT OF RAM PERCENTAGE ON FERTILITY OF MAIDEN EWES. PROC. AUST. SOC. ANIM. PROD. 10; 274-278.
- 31).- De LUCAS T.J., E. GONZALEZ, L. MARTINEZ (1983). ESTACIONALIDAD REPRODUCTIVA DE CINCO RAZAS OVINAS. MEMORIAS DE LA REUNION DE INVESTIGACION PECUARIA EN MEXICO. NOV-DIC. 119-123.
- 32).- DICKERSON, G.E. AND H.A. GLIMP (1975). BREED AND AGE EFFECTS ON LAMB PRODUCTION OF EWES. J. OF ANIM. SCI. 40 (3); 397- 408.
- 33).- DONEY, J.M. (1979). NUTRITION AND THE REPRODUCTIVE FUNCTION IN FEMALE SHEEP. THE MANAGEMENT AND DISEASES OF SHEEP. PUBLISHED BY THE BRITISH COUNCIL AND THE COMMONWEALTH AGRIC. BUREAU. 152-160.
- 34).- DUCKER, M.J., C.J. THWAITES AND J.C. BOWMAN (1970). PHOTOPERIODISM IN THE EWE. 1. THE EFFECT OF LONG SUPPLEMENTED DAYLENGTH ON THE BREEDING ACTIVITY OF PREGNANT AND NON-PREGNANT TEESWATER-CLUN EWES. ANIM. PROD. 12; 107-113.
- 35).- DUCKER, M.J., C.J. THWAITES AND J.C. BOWMAN (1970). PHOTOPERIODISM IN THE EWE. 2. THE EFFECTS OF VARIOUS PATTERNS OF DECREASING DAYLENGTH ON THE ONSET OF OESTRUS IN CLUN FOREST EWES. ANIM. PROD. 12; 115-123.

- 36).- DUCKER, M.J., AND J.C. BOWMAN (1970). PHOTOPERIODISM IN THE EWE. 3. THE EFFECTS OF VARIOUS PATTERNS OF INCREASING DAYLENGTH ON THE ONSET OF ANOESTRUS IN CLUN FOREST EWES. ANIM. PROD. 12; 465-471.
- 37).- DUCKER, M.J. AND J.C. BOWMAN (1970). PHOTOPERIODISM IN THE EWE. 4. A NOTE ON THE EFFECT ON ONSET OF OESTRUS IN CLUN FOREST EWES OF APPLYING THE SAME DECREASE IN DAYLENGTH AT TWO DIFFERENT TIMES OF THE YEAR. ANIM. PROD. 12; 513-516.
- 38).- DUCKER, M.J. AND J.C. BOWMAN (1972). PHOTOPERIODISM IN THE EWE. 5. AN ATTEMPT TO INDUCE SHEEP OF THREE BREEDS TO LAMB EVERY MONTHS BY ARTIFICIAL DAYLENGTH CHANGES IN A NON-LIGHT-PROOFED BUILDING. ANIM. PROD. 14; 323-334.
- 39).- DUTT, R.H. AND L.F. BUSH (1955). THE EFFECT OF LOW ENVIRONMENTAL TEMPERATURE ON INITIATION OF THE BREEDING SEASON AND FERTILITY IN SHEEP. J. ANIM. SCI. 14 ; 885-896.
- 40).- DYRMUNDSSON, O.R. (1973). PUBERTY AND EARLY REPRODUCTIVE PERFORMANCE IN SHEEP. I. EWE LAMBS. ANIMAL BREEDING ABSTRACTS. 41(6); 273-289.
- 41).- DYRMUNDSSON, O.R. (1979). THE BREEDING SEASON OF ICELAND SHEEP. THE MANAGEMENT AND DISEASES OF SHEEP. PUBLISHED BY THE BRITISH COUNCIL AND THE COMMONWEALTH AGRIC. BUREAU. p. 458-462.
- 42).- DYRMUNDSSON, O.R. (1983). THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE ATTAINMENT OF PUBERTY IN EWE LAMBS. In. SHEEP PRODUCTION. HARESING, BUTTERWORTHS, LONDON. p.393-408.

- 43) .- EDEY, T.N., (1979). EMBRYO MORTALITY. SHEEP BREEDING 2a.Th.
ED. BY TOMES, ROBERTSON AND LIGHTFOOTE. BUTTERWORTHS
LONDON. 315-325.
- 44) .- EDEY, T.N., T.T. CHI, R. KILGOUR, J.F. SMITH AND M.R. TERVIT
(1977). ESTRUS WITHOUT OVULATION IN PUBERAL EWES.
THERIOGENOLOGY 7(1); 11-15.
- 45) .- ENGLAND, B.G. AND NORDBLOM, G.D. (1984). CHEMISTRY AND
MECHANISMS OF STEROID IMMUNOGENS. 10th INTERNA_
TIONAL CONGRESS OF ANIMAL REPRODUCTION AND ARTI_
FICIAL INSEMINATION. URBANA ILL. USA. VOL. III
PAG. VIII-I a VIII-6.
- 46) .- FERREIRA, N.J., PIRES-FIGUEIRO, P.R. (1975). FACTORES QUE
AFETAM O COMPORTAMENTO REPRODUCTIVO EM OVELHAS
CORRIEDALE E POLWARTH. REV. CENTRO CIENCIAS RU_
RAIS. VOL. 5(4), 301-306.
- 47) .- FIRTH, J.H. (1979). STUDIES IN ARTIFICIAL INSEMINATION OF
SHEEP IN WESTERN AUSTRALIA. SHEEP BREEDING. 2a.Th.
ED. BY TOMES, ROBERTSON AND LIGHTFOOTE. BUTTERWOR_
THS, LONDON 547-553.
- 48) .- FITZGERALD, B.P., J.D. EVANS AND F.J. CUNNINGHAM (1981).
EFFECT OF TRH ON THE SECRETION OF PROLACTIN IN
EWES OF VARIOUS STAGES OF PREGNANCY AND IN NON_
PREGNANT EWES DURING THE BREEDING SEASON AND
SEASONAL ANOESTRUS. J. REP. FERT. 61(1); 149-155.
- 49) .- FLETCHER, I.C. AND P.E. GEYTENBEEK (1970); SEASONAL VARIA_
TION IN THE OVARIAN ACTIVITY OF MERINO EWES.
AUST. J. EXP. AGRIC. ANIM. HUSB. 10; 267-270.

- 50).- FLETCHER, I.C., P.E. GEYTENBEEK AND W.G. ALDEN (1970). IN
 TERACTION BETWEEN THE EFFECTS OF NUTRITION AND
 SEASON OF MATING ON REPRODUCTIVE PERFORMANCE IN CROSS
 BRED EWES. AUST. J. EXP. AGRIC. ANIM. HUSB. 10 ;393-
 396.
- 51).- FOSTER, I. D. (1983). PHOTOPERIOD AND SEXUAL MATURATION OF
 THE FEMALE LAMB: EARLY EXPOSURE TO SHORT DAYS PER
 TURBS ESTRADIOL FEEDBACK INHIBITION OF LUTEINIZING
 HORMONE SECRETION AND PRODUCES ABNORMAL OVARIAN CYCLES.
 ENDOCRINOLOGY. 112(1), 11-17.
- 52).- FOSTER, D.L., S.M. YELLON AND D.H. OLSTER (1984). ENDO
 CRINE PHYSIOLOGY OF PUBERTY IN THE FEMALE SHEEP.
 10th. INTERNATIONAL CONGRESS OF ANIMAL REPRODUCTION
 AND ARTIFICIAL INSEMINATION. URBANA ILL. USA. VOL. IV,
 VII-16 a VII-23.
- 53).- FRENCH, L.R. AND B. SPENNETTA (1981). EFFECTS OF ANTIBODIES
 TO PROGESTERONE ON REPRODUCTION OF EWES. THERIOGENO
 LOGY, 16(4), 407-418.
- 54).- GANONG, W.F. (1975). REVIEW OF MEDICAL PHYSIOLOGY. CHAP. 16:
 "HIGHER FUNCTIONS OF THE NERVOUS SYSTEMS ; CONDITIONED
 REFLEXES, LEARNING & RELATED PHENOMEN". 8th. EDITION
 LANGE MEDICAL PUBLICATIONS. LOS ALTOS, CALIFORNIA USA
 599 PAGES.
- 55).- GEORGE, J.M. (1973). POST PARTURIENT OESTRUS IN MERINO AND
 DORSET HORN SHEEP. AUST. VET. J. 49; 242-245.
- 56).- GODMIN, K.O., R.E. KUCHEL AND R.M. BECKLE (1970). THE
 EFFECT OF SELENIUM ON INFERTILITY IN EWES GRAZING
 IMPROVED PASTURES. AUST. J. EXP. AGRIC. ANIM. HUSB.
10; 672-678.

- 57).- GONZALEZ P.E.(1974). ENDOCRINOLOGY OF PUBERTY IN HEIFERS. THESIS PhD. COLORADO UNIVERSITY, USA.
- 58).- GONZALEZ, S.C., PEROZO, G.F. Y GOICOCHEA LL.J.(1981). CICLO ESTRAL Y PUBERTAD EN OVINOS TROPICALES. MEMORIAS I SIMPOSIO NACIONAL DO CAPRINO E OVINO TROPICAL. 4-8 DE MAIO. FORTALEZA, CEARA.
- 59).- GREGORY, I.P., E.M. ROBERTS AND J.W. JAMES(1977). GENETIC IMPROVEMENT OF MEAT SHEEP. 4. EFFECT OF AGE OF DAM ON PRODUCTIVITY OF DORSET AND BORDER LEICESTER SHEEP. AUST. J. OF EXP. AGRIC. AND ANIM. HUSB. 17, 735-740.
- 60).- GUNN, R.G. (1977). THE EFFECTS OF TWO NUTRITIONAL ENVIRON_ MENTS FROM 6 WEEKS PRE PARTUM TO 12 MONTHS OF AGE ON LIFETIME PERFORMANCE AND REPRODUCTIVE POTENTIAL OF SCOTTISH BLACKFACE EWES IN TWO ADULT ENVIRONMENTS. ANIM. PROD. 25; 155-164.
- 61).- GUNN, R.G. (1983). THE INFLUENCE OF NUTRITION ON THE RE_ PRODUCTIVE PERFORMANCE OF EWES. In. SHEEP PRODUCTION. HARESIGN. BUTTERWORTHS, LONDON. 99-110.
- 62).- HACKEET, A.J., E.K. INSKIP, H.A. ROBERTSON, J.N.B. SHRES_ THA AND S.M. WOLYNETZ (1979). COMPARISON OF ARTIFICIAL INSEMINATION AND NATURAL MATING ON REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF FIVE STRAINS OF SHEEP DURING THE ANOES_ TEUS SEASON IN AN INTENSIVE SYSTEM. CAN. J. ANIM. SCI. 59; 675-683.
- 63).- HAFEZ, E.S.E. (1952). STUDIES ON THE BREEDING SEASON AND REPRODUCTION OF THE EWE. PART I. THE BREEDING SEASON IN DIFFERENT ENVIRONMENTS. J. AGRIC. SCI. 42-189.

- 64).- HARESIGN, W., R.J. McLEOD AND G.M. WEBSTER (1983). ENDOCRINE CONTROL OF REPRODUCTION IN THE EWE. In. SHEEP PRODUCTION. HARESIGN. BUTTERWORTHS, LONDON. 353-380
- 65).- HARKER, D.B. (1977). PERINATAL DISEASES OF INTENSIVELY REARED LAMBS. PERINATAL LOSSES IN LAMBS. SYMPOSIUM STIRLING UNIVERSITY. 20-24.
- 66).- HAUGER, R.L., F.J. KARSH AND D.L. FOSTER (1977). A NEW CONCEPT FOR CONTROL OF THE OESTRUS CYCLE OF THE EWE BASED ON THE TEMPORAL RELATIONSHIPS BETWEEN LUTEINIZING HORMONE, ESTRADIOL AND PROGESTERONE IN PERIPHERAL SERUM AND EVIDENCE THAT PROGESTERONE INHIBITS TONIC LH SECRETION. ENDOCRINOLOGY 101(3);807-817.
- 67).- HAWKER, H. AND D.J.P. KENNEDY (1974). FACTORS AFFECTING PUBERTY IN MERINO EWES. PROC. AUST. SOC. ANIM. PROD. 10; 285.
- 68).- HERNANDEZ, C.H. (1982). FACTORES NO PATOLOGICOS QUE AFECTAN LA FERTILIDAD EN EL CARNERO (REVISION BIBLIOGRAFICA). TESIS, FES-C, UNAM.
- 69).- HOPKINS, P.S., M.S. PRATT AND KNIGHTS I (1979). THE IMPACT OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON SHEEP BREEDING IN THE SEMIARID TROPICS. SHEEP BREEDING 2a. EDITION. ED. BY TOMES, ROBERTSON AND LIGHTFOOT. BUTTERWORTHS, LONDON. 131-134.
- 70).- HOUSSAY, B.A. (1973). FISILOGIA HUMANA. CAP.87: "SISTEMA LIMBICO". P.1143-1149. 5a. REIMPRESION. ED. EL ATENEO ARGENTINA. 1818 PAGES.
- 71).- HOWLAND, B.E., PALMER, W.M. AND VRIEND, J. (1984). ENDOCRINE CHANGES IN EWES FEED MELATONIN. 10th. INTERNATIONAL CONGRESS OF ANIMAL REPRODUCTION AND ARTIFICIAL INSEMINATION. URBANA ILL. USA. VOL. II, 25-26.

- 72).- HULET, C.V. (1981a). IMPROVING REPRODUCTION IN SHEEP. MEMORIAS DEL CURSO "NUTRICION OVINA" FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN, UNAM.
- 73).- HULET, C.V. (1981b). THE EFFECTS OF FLUSHING ON THE REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF THE EWE. MEMORIAS DEL CURSO "NUTRICION OVINA". FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN, UNAM.
- 74).- HULET, C.V. AND S.K. ERCANBRACK (1982a). THE POLYPAY SHEEP- ITS ORIGEN, PERFORMANCE AND POTENTIAL. MEMORIAS DEL CURSO "PRODUCTOS OVINOS, CARNE Y LANA". FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN, UNAM.
- 75).- HULET, C.V. AND S.K. ERCANBRACK (1982b). INCREASING MARKET LAMBS PRODUCTION. MEMORIAS DEL CURSO "PRODUCTOS OVINOS, CARNE Y LANA". FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN, UNAM.
- 76).- HULET, C.V. AND SHELTON, M. (1980). SHEEP AND GOATS. In. REPRODUCTION IN FARM ANIMALS. HAFEZ, E.S.E. 4th EDITION LEA & FEBIGER, USA. 346-357.
- 77).- HULET, C.V., M. SHELTON, J.R. GALLAGHER AND D.A. PRICE (1974). EFFECTS OF ORIGEN AND ENVIRONMENT ON REPRODUCTIVE PHENOMENA IN RAMBOUILLET EWES. I. BREEDING SEASON AND OVULATION. J. ANIM. SCI. 38; 1210-1217.
- 78).- HUNTER, G.L. (1971). IS THERE A LACTATION ANESTRUS IN THE SHEEP?. S. AFR. J. ANIM. SCI. 1; 55-57.
- 79).- HUNTER, G.L. AND A.W. LISHMAN (1967). EFFECT OF THE RAM EARLY IN THE BREEDING SEASON ON THE INCIDENCE OF OVULATION AND OESTRUS IN SHEEP. PROC. S. AFR. SOC. ANIM. PROD. 199-201.

- 80). - JARA, G.W. (1980). CONTROL NEUROENDOCRINOLÓGICO DE LA ACTIVIDAD REPRODUCTIVA EN LA OVEJA. CICLO DE CONFERENCIAS SOBRE "TEMAS SELECTOS DE FISIOLÓGIA" ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES CUAUTITLÁN, UNAM. MIMEOGRÁFO.
- 81). - JHELTOBRUCH, N.A. (1979). ARTIFICIAL INSEMINATION OF SHEEP IN THE SOVIET UNION. SHEEP BREEDING. 2a. ED. BY TOMES ROBERTSON AND LIGHTFOOT. BUTTERWORTHS, LONDON. 565-569.
- 82). - KARSH, F.J. (1984). NEURONENDOCRINE CONTROL OF LH SECRETION DURING THE ESTROUS CYCLE OF SHEEP. 10th. INTERNATIONAL CONGRESS OF ANIMAL REPRODUCTION AND ARTIFICIAL INSEMINATION. URBANA, ILL. USA. VOL. IV, 110-117.
- 83). - KING, C.F. (1976). SEASONAL CHANGES IN THE OVULATORY ACTIVITY OF EWES SLAUGHTERED IN NORTHERN TASMANIA. PROC. AUST. SOC. ANIM. PROD. 11; 121-124.
- 84). - KLEEMAN, D.O. (1983). REVIEW: EFFECTS OF NUTRITION IN EWES DURING MATING, PREGNANCY, LACTATION AND POST-LACTATION WITH PARTICULAR REFERENCE TO EWES WITH MULTIPLE BIRTHS. TECHNICAL PAPER No. 1. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, SOUTH AUSTRALIA.
- 85). - KNIGHT, T.W. (1980). EFFECTS OF DIET AND LIVEWEIGHT ON OVULATION RATES IN ROMNEY EWES. PROC. N.Z. SOC. ANIM. PROD. 40; 38-42.
- 86). - KNIGHT, B.K., M.M. HAYES AND R.B. SYMINGTON (1973). THE PINEAL GLAND-A SYNOPSIS OF PRESENT KNOWLEDGE WITH PARTICULAR EMPHASIS ON ITS POSSIBLE ROLE IN CONTROL OF GONADOTROPHIN FUNCTION. S. AFR. J. ANIM. SCI. 3; 143-146.

- 87).- LAMMING,G.E., S.R. MOSELEY AND J.R. McNEILLY (1974). PRO_ LACTIN RELEASE IN THE SHEEP. J. REPROD. AND FERT. 40; 151-168.
- 88).- LAND,R.B.(1978). REPRODUCTION IN YOUNG SHEEP: SOME GENE_ TIC AND ENVIRONMENTAL SOURCES OF VARIATION. J. REPROD. AND FERT. 52; 427-436.
- 89).- LAND,R.B. AND W.R. CARR(1979).REPRODUCTION IN DOMESTIC MAMMALS. In. GENETIC VARIATION IN HORMONE SYSTEMS VOL 1. CHAP.5 . JOHN,G.M. SHIRE EDITOR, C.R.C. PRESS INC., FLORIDA, USA.
- 90).- LAND,R.B.,B.A.MORRIS, G. BAXTER, M.FORDYCE AND J. FORSTER (1982). IMPROVEMENT OF SHEEP FECUNDITY BY TREATMENT WITH ANTISERA TO GONADAL STEROIDS. J. REPROD. FERT. 66; 625-634.
- 91).- LASTER,D.B. AND H.A. GLIMP(1972). A NOTE ON THE EFFECT OF RAM TO EWE RATIO ON REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF SYNCHRONIZED EWES. ANIM. PROD. 15; 99-102.
- 92).- LEES,J.L.(1979). FACTORS AFFECTING PUBERTY AND MATING BEHAVIOUR IN SHEEP. THE MANAGEMENT AND DISEASES OF SHEEP. PUBLISHED BY THE BRITISH COUNCIL AND THE COMMONWEALTH AGRICULTURAL BUREAUX. 124-151.
- 93).- LEES,J.L.(1978). FUNCTIONAL INFERTILITY IN SHEEP. VETERI_ NARY RECORD. 102; 232-236.
- 94).- LEGAN,S.J. AND F.J. KARSCH(1979). NEUROENDOCRINE REGULA_ TION OF THE OESTRUS CYCLE AND SEASONAL BREEDING IN THE EWE. BIOLOGY OF REPRODUCTION, 10: 74-85.

- 95).- LINDSAY,L.(1980). THE ASSESSEMENT OF SIGNIFICANCE OF SEXUAL DRIVE IN MALE AND FEMALE.BEHAVIOUR IN RELATION TO RE_ PRODUCTION MANAGEMENT AND WALFARE OF FARM ANIMALS. RE_ VIEW IN RURAL SCIENCES No. IV. EDITED BY TOMAZEUZKA, EDEY AND J. LINCH. 39-41.
- 96).- LISHMAN,A.W., W.J.STIELAU, C.E. SWART AND W.A. BOTHA(1974a). NUTRITION OF THE EWE AND THE OVARIAN SENSITIVITY TO GONADOTROPHIN. AGROANIMALIA. 6; 7-12.
- 97).- LISHMAN,A.W., W.J. STIELAU, C.E. SWART AND W.A. BOTHA(1974b). REPRODUCTION IN THE EWE IN RELATION TO PLANE OF NUTRI_ TION, BODY MASS AND CHANGE OF BODY MASS. 1. INCIDENCE OF OESTRUS BETWEEN LAMBING AND RECONCEPTION. AGRO_ ANIMALIA, 6; 25-34.
- 98).- LISHMAN,A.W., W.J. STIELAU, C.E. SWART AND W.A. BOTHA(1974c). REPRODUCTION IN THE EWE IN RELATION TO PLANE OF NUTRI_ TION, BODY MASS AND CHANGE OF BODY MASS. II. LAMBING PERFORMANCE. AGROANIMALIA, 6; 75-80.
- 99).- LOUW,B.P., F.E. MARX AND G.D. YATES(1974). THE INFLUENCE OF VASECTOMIZED RAMS ON THE LAMBING PATTERNS OF SPRING MATED CORRIEDALE EWES. S.AFR. J. ANIM. SCI. 4; 167-169
- 100).- LYSANDRIDES,P.(1981). LOS OVINOS CHIOS EN CHIPRE. REVISTA MUNDIAL DE ZOOTECNIA. 39.JUL.-SEP. 12-16.
- 101).- MACKENZIE,A.J.,C.J.THWAITES AND T.N. EDEY (1975). OES_ TROUS, OVARIAN AND ADRENAL RESPONSES OF THE EWE TO FASTING AND COLD STRESS. AUST. J. AGRIC. RES. 26; 545-551.

- 102).- MARTENSZ,N.D. AND R.J.SCARAMUZZI (1979). PLASMA CONCENTRATIONS OF LUTEINIZING HORMONE, FOLLICLE-STIMULATING HORMONE AND PROGESTERONE DURING THE BREEDING SEASON IN EWES IMMUNIZED AGAINST ANDROSTENEDIONE OR TESTOSTERONE. J. ENDOCRINOLOGY, 81; 249-259.
- 103).- MARTENSZ,N.D., R.J. SCARAMUZZI AND P.F.A. VAN LOOK(1979). PLASMA CONCENTRATION OF LUTEINIZING HORMONE, FOLLICLE-STIMULATING HORMONE DURING ANOESTRUS IN EWES ACTIVELY IMMUNIZED AGAINST OESTRADIOL-17B, OESTRONE OR TESTOSTERONE. J. ENDOCRINOLOGY, 81; 261-269.
- 104).- MARTIN,G.B. (1979). RAM- INDUCED OVULATION IN SEASONALY ANOVULAR MERINO EWES: EFFECT OF OESTRADIOL ON THE FREQUENCY OF OVULATION, OESTRUS AND SHORT CYCLES. THERIOGENOLOGY, 12(5).283-287.
- 105).- MARTIN,I.C.A. AND P.F WATSON (1976).ARTIFICIAL INSEMINATION OF SHEEP: EFFECTS ON FERTILITY OF NUMBER OF SPERMATOZOA INSEMINATED AND OF STORAGE OF DILUTED SEMEN FOR UP TO 18 HOURS AT 5°C. THERIOGENOLOGY 5(1);29-35.
- 106).- McDONALD,L.E.(1980). VETERINARY ENDOCRINOLOGY AND REPRODUCTION. 3d. EDITION,LEA & FEBIGER, PHILL. USA, 560 PAGES.
- 107).- Mc FARLANE,O.(1961). PERYNATAL LAMB LOSSES. AUST. VET. JOURNAL. APRIL, 105-109.
- 108).- McGUIRK,B.J., J.R.PAYNTER AND R.B. DUN(1966). THE EFFECT OF FREQUENCY AND TIME OF SHEARING ON THE REPRODUCTION AND WOOL GROWTH OF BUNGAREE SOUTH AUSTRALIAN MERINO EWES. AUST. J. EXP. AGRIC. AND ANIM. HUSB. 6; 305-310.

- 109). - MEIJS-ROELOFS, H.M.A. AND J. MOLL (1978). SEXUAL MATURATION AND THE ADRENAL GLANDS. J. REPROD. FERT. 52; 413-418.
- 110). - NGERE, L.O. AND J.M. DZAKUMA (1975). THE EFFECT OF SUDDEN INTRODUCTION OF RAMS ON OESTRUS PATTERN OF TROPICAL EWES. J. AGRIC. SCI. CAMB. 84; 263-264.
- 111). - NOTTER, D.R. AND J.S. CONPENHAVER (1980). PERFORMANCE OF FINNISH LANDRACE CROSSBRED EWES UNDER ACCELERATED LAMBING. I. FERTILITY, PROLIFICACY AND EWE PRODUCTIVITY. J. ANIM. SCI. 51(5); 1033-1042.
- 112). - NOVOA, C. (1984). THE POST PARTUM EWE. 10th. INTERNATIONAL CONGRESS OF ANIMAL REPRODUCTION AND ARTIFICIAL INSEMINATION. URBANA, ILL. USA. VOL. IV, 24-30.
- 113). - OBST, J.M., C.J. MCGOMAN AND S.K. WALKER (1974). INTERACTIONS BETWEEN SELENIUM AND HAEMOGLOBIN TYPE IN THE REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF EWES GRAZING OESTROGENIC PASTURE. PROC. AUST. SOC. ANIM. PROD. 10; 135.
- 114). - OLIVAN, J.G. Y A. TORRES (1983). CRECIMIENTO PREDESTETE EN OVINOS CORRIEDALE Y SU RELACION CON TIPOS DE HAEMOGLOBINA Y DE TRANSFERRINA. MEMORIAS DE LA REUNION DE INVESTIGACION PECUARIA EN MEXICO. 139-143.
- 115). - ORTAVANT, R. (1977). PHOTOPERIODIC REGULATION OF REPRODUCTION IN THE SHEEP. MANAGEMENT OF REPRODUCTION IN SHEEP AND GOAT SYMPOSIUM. UNIVERSITY OF WISCONSIN. 58-71.
- 116). - ORTAVANT, R., P. MAULEON AND C. THIBAUT (1964). PHOTOPERIODIC CONTROL OF GONADAL AND HYPOPHYSEAL ACTIVITY IN DOMESTIC MAMMALS. ANNLS. N.Y. ACAD. SCI. 117 157-193.

- 117).- OWEN, J.B. (1976). SHEEP PRODUCTION. 5. REPRODUCTION. BAILLIERE TINDALL, ENGLAND. 143-194.
- 118).- PELLETIER, J., J.P. SIGNORET, L. CAHILL, Y. COGNIE, J. THIMONIER AND R. ORTAVANT (1977). PHYSIOLOGICAL PROCESS IN OESTRUS, OVULATION AND FERTILITY OF SHEEP. IN. MANAGEMENT OF REPRODUCTION IN SHEEP AND GOATS SYMPOSIUM. UNIVERSITY OF WISCONSIN, MADISON, WISCONSIN, USA. 1-14.
- 119).- PONCE DE LEON, J.M., M. VALENCIA, A. RODRIGUEZ Y E. GONZALEZ (1981). EFECTO DEL SISTEMA DE ALIMENTACION Y EPOCA DE NACIMIENTO SOBRE LA APARICION DEL PRIMER CELO EN BORREGAS PELIBUEY. XV REUNION ANUAL DEL I.N.I.P. DIC. MEXICO.
- 120).- PONZONI, R. (1980). PARAMETROS FENOTIPICOS Y GENOTIPICOS EN OVINOS CON ESPECIAL REFERENCIA EN EL MERINO AUSTRALIANO. "CURSO DE ACTUALIZACION DE REPRODUCCION Y GENETICA OVINA". FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN, UNAM. MEMORIAS.
- 121).- PRUD'HON, M., I. DENOY, L. DANZIER AND A. DESUIGUES (1966). A STUDY OF THE RESULTS OF SIX YEARS BREEDING OF EARLY MERINOS IN DOMAINE DU MERLE. I. DETERMINATION OF HEAT AND ITS ACCURACY. ANIMAL BREEDING ABSTRACTS 35; 2663.
- 122).- QUIRKE, J.F. (1978). ONSET OF PUBERTY AND OESTRUS ACTIVITY IN GALWAY, FINNISH LANDRACE AND FINN CROSS EWE LAMBS DURING THEIR FIRST BREEDING SEASON. IRISH JOURNAL AGRIC. RES. 17; 15-23.
- 123).- QUIRKE, J.F. (1979). EFFECT OF BODY WEIGHT ON THE ATTAINMENT OF PUBERTY AND REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF GALWAY FEMALE LAMBS. ANIMAL PRODUCTION 28; 297-307.

- 124).- RAWLINGS,N.C., S.W.KENNEDY, C.H.CHANG, J.R. HILL Jr.
AND D.M.HENRICKS (1977). ONSET OF SEASONAL ANESTRUS
IN THE EWE. J. AF ANIMAL SCIENCE 44(5); 791-797.
- 125).- RAWLINGS,N.C., S.W.KENNEDY AND D.M. HENRICKS(1978). EFFECT
OF ACTIVE IMMUNIZATION OF THE CYCLE EWE AGAINST
OESTRADIOL-17B. J. ENDOCRINOLOGY. 76;11-19.
- 126).- REEVES,J.J.(1980). NEUROENDOCRINOLOGY OF REPRODUCTION. IN.
REPRODUCTION IN FARM ANIMALS. E.S.E. HAFEZ. CHAP.6
4a. EDITION. LEA&FEBIGER,USA. 114-129.
- 127).- RESTALL,B.J.(1976). REPRODUCTION IN THE EWE. In. SHEEP
PRODUCTION GUIDE. MacARTHUR PRESS, AUSTRALIA.
44-69.
- 128).- RICE,V.A. Y F.N. ANDREWS(1947). FERTILIDAD LIMITADA Y
ESTERILIDAD. In. CRIA Y MEJORA DEL GANADO. 2a.EDI_
CION. TRADUCCION DE J.L. DE LA LOMA. UTEHA, MEXICO
868 PAGES.
- 129).- ROBERTSON,D.E.(1979). OVULATION AND LAMBING RESULTS
WITH BOORoola AND COORoola-CROOS MERINO EWES IN
WESTERN AUSTRALIA. SHEEP BREEDING. 2nd. EDITION
BY TOMES,ROBERTSON AND LIGHTFOOTE. BUTTERWORTHS,
LONDON. 351-355.
- 130).- ROMERO,B.H., R. MENDOZA,L.MARTINEZ Y J.J. HERNANDEZ
(1983). ESTADO REPRODUCTIVO DEL GANADO OVINO QUE
SE SACRIFICA EN EL RASTRO SAN FELIPE DEL PROGRESO,
MEX. MEMORIAS DE LA REUNION DE INVESTIGACION PE_
CUARIA EN MEXICO. 135-138.
- 131).- RUSSEL,A.J.F.(1979). THE NUTRITION OF THE PREGNANT EWE.
In. THE MANAGEMENT AND DISEASES OF SHEEP. BRITISH
COUNCIL AND COMMONWEALTH AGRIC. BUREAUX. 221-241.

- 132).- SCALES,G.H., K.H.C. LEWIS AND T.E. LUDECKE(1968). PRE_ TUPPING SHEARING OF MERINO TWO-TOOTH EWES. N.Z. AGRIC. RES. 11; 742-744.
- 133).- SCARAMUZZI,R.J.(1975). INHIBITION OF OESTRUS BEHAVIOUR IN EWES BY PASSIVE IMMUNIZATION AGAINST OESTRADIOL-17B. J. REPROD. FERT. 42; 145-148.
- 134).- SCARAMUZZI,R.J., W.G.DAVIDSON AND P.F.A. VAN LOOK(1977). INCREASING OVULATION RATE IN SHEEP BY ACTIVE IMMUNI_ ZATION AGAINST AN OVARIAN STEROID ANDROSTENEDIONE. NATURE, 269; 817-818.
- 135).- SCARAMUZZI,R.J., N.D.MARTENSZ AND P.F.A. VAN LOOK (1980). OVARIAN MORPHOLOGY AND CONCENTRATION OF STEROID, AND OF GONADOTROPHINS DURING THE BREEDING SEASON IN EWES ACTIVELY IMMUNIZED AGAINST OESTRADIOL-17B OR OESTRONE. J. REPROD. FERT. 59; 303-310.
- 136).- SCARAMUZZI,R.J., R.M. HOSKINSON, H.M. RADFORD, N.T. HINKS AND K.E. TURNBULL (1984). OVARIAN RESPONSE IN THE STEROIDE IMMUNE EWE. 10th. INTER. CONGRESS OF ANIMAL REPRODUCTION AND ARTIFICIAL INSEMINATION. URBANA, ILL USA. VOL.IV. 7-13.
- 137).- SCOTT,G.(1975). THE SHEEPMAN'S PRODUCTION HANDBOOK. 2. RE_ PRODUCTION. 2nd. EDITION, SID-DENVER, COLORADO, USA. 33-62.
- 138).- SCHANBACHER,B.D. AND D.D. LUNSTRA (1976). SEASONAL CHANGES IN SEXUAL ACTIVITY AND SERUM LEVELS OF LH AND TESTOS_ TERONE IN FINNISH LANDRACE AND SUFFOLK RAMS. J.OF ANIMAL SCI. 43(3); 644-650.

- 139).- SCHOTT, R.G., R.W. PHILLIPS AND D.A. SPENCER (1939). THE OCCURENCE OF OESTRUS IN SHEEP AND ITS RELATION TO EXTRA-SEASONAL PRODUCTION OF LAMBS. AM. SOC. ANIM. PROD. PROC., 347-353.
- 140).- SEFIDBAKHT, N., M.S. MOSTAFARI AND A. FARID (1978). ANNUAL REPRODUCTIVE HIYTHM AND OVULATION RATE IN FOUR FAT-TAILED SHEEP BREED. ANIM. PROD. 26; 177-184.
- 141).- SHELTON, M. AND J. KLINDT (1975). THE OVULATION RATE OF FINNISH LANDRACE X RAMBOUILLET EWES. PROCEEDINGS WESTERN SECTION, AMERICAN SOCIETY OF ANIMAL SCIENCE 26; 168-170.
- 142).- SHREFFLER, C AND W.D. HOHENBOKEN (1974). DOMINANCE AND MATING BEHAVIOUR IN RAM LAMBS. BREEDING AND GENETICS 37(1); 228.
- 143).- SIDWELL, G.M., EVERSON, D.O. AND TERRYL, C.E. (1962). FERTILITY PROLIFICACY AND LAMB OF SOME PUREBREEDS AND THEIR CROSSES. J. ANIM. SCI. 21; 875-879.
- 144).- SIERRA ALFRANCA I. (1977-78). VARIACION ESTACIONAL DE LA PROLIFICIDAD EN OVEJAS CRUZADAS ROMANOV X RAZA ARAGONESA. ANALES DE LA FACULTAD DE VETERINARIA. AÑO XII-XIII (1977-1978), No. 11-12, 641-651. FACULTAD DE VETERINARIA DE ZARAGOZA.
- 145).- SIGNORET, J.P. (1980). THE EFFECTS OF THE MALE ON THE FEMALE PHYSIOLOGY. In. BEHAVIOUR IN RELATION TO REPRODUCTION MANAGEMENT AND WALFARE OF FARM ANIMALS: WODZICKA TOMASZEWSKA, T.N. EDEY AND J.J. LYNCH. REVIEWS IN RURAL SCIENCE No. IV, 23-27.

- 146).- STABENFELDT, G.H., L.E. EDQUIST, H. KINDAHL, B. GUSTAFFSON AND A. BANE (1978). PRACTICAL IMPLICATIONS OF RECENT PHYSIOLOGIC FINDINGS FOR REPRODUCTIVE EFFICIENCY IN COWS, MARES, SOWS AND EWES. J. OF THE AMERICAN VETERINARY MEDICAL ASSOCIATION. 172 (6); 667-675.
- 147).- STACY, B.D., R.T. GEMMEL AND G.D. THORBURN (1976). MORPHOLOGY OF THE CORPUS LUTEUM IN THE SHEEP DURING REGRESSION INDUCED BY PROSTAGLANDIN $F_2\alpha$. BIOLOGY OF REPRODUCTION, 14; 280-291.
- 148).- SUCCI, G., R. CHOUDHURY AND L. CHIERRICI. (1973). "FACTORES FISICOS AMBIENTALES Y REPRODUCCION EN LA ESPECIE OVINA" REVISTA ZOOTECHNIA, 22; 203-215.
- 149).- SUITER, R.J. AND H.E. FELS (1971). ASSOCIATION OF PREMATING LIVELWEIGHT TO LAMBING PERFORMANCE OF MEDIUM WOOL MERINO EWES. AUST. J. EXP. AGR. ANIM. HUSB. 11; 379-382.
- 150).- THIMONIER, J. (1979). HORMONAL CONTROL OF OESTRUS CYCLE IN THE EWE (A REVIEW). LIVESTOCK PRODUCTION SCIENCES 6; 39-50.
- 151).- THORBURN, G.D., J.M. BASSETT AND I.D. SMITH (1969). PROGESTERONE CONCENTRATION IN THE PERIPHERAL PLASMA OF SHEEP DURING THE OESTRUS CYCLE. J. ENDO. 45; 459-469.
- 152).- THRIFT, F.A. AND R.H. DUTT (1973). INFLUENCE OF RESHEARING JUST PRIOR TO BREEDING ON REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF A SOUTHDOWN FLOCK SELECTED FOR DATE OF BIRTH. CAN. J. ANIM. SCI. 53; 399-403.
- 153).- TIERNEY, M.L. (1979). GENETIC ASPECTS OF PUBERTY IN MERINO EWES. SHEEP BREEDING. 2nd. EDITION BY TOMES, ROBERTSON AND LIGHTFOOT. BUTTERWORTHS, LONDON, 379-386.

- 154).- TREJO,G.A.(1980). **USO DE HORMONAS EXOGENAS EN LA REPRODUCCION OVINA. TEMAS SELECTOS DE OVINOS No. 3.**
- 155).- TROUNSON,A.O.,S.M. WILLADSEN AND R.M. MOOR(1977). **REPRODUCTIVE FUNCTION IN PREPUBERTAL LAMB: OVULATION, EMBRYO DEVELOPMENT AND OVARIAN STEROIDOGENESIS. J. REPROD. FERT. 46; 69-75.**
- 156).- TUREK,F.W. AND C.S. CAMPBELL(1979). **PHOTOPERIODIC REGULATION OF NEUROENDOCRINE-GONADAL ACTIVITY. BIOLOGY OF REPRODUCTION. 20; 32-50.**
- 157).- TURNER,H.N.(1969). **GENETIC IMPROVEMENT OF REPRODUCTION RATE IN SHEEP. ANIMAL BREEDING ABSTRACTS. 37(4); 545-563.**
- 158).- TURNER,H.N.(1977). **AUSTRALIAN SHEEP BREEDING RESEARCH. ANIMAL BREEDING ABSTRACTS 45(1); 9-31.**
- 159).- TURNER,H.N.(1978). **SELECTION FOR REPRODUCTION RATE IN AUSTRALIAN MERINO SHEEP: DIRECT RESPONSES. AUST. J. AGRIC. RES. 29; 327-350.**
- 160).- TYRREL,R.M., GLESSER,A.P.,FERGUSON,B.D., O'HALLORAN W.J. AND PILGOUR, P.J. (1979). **EVIDENCE AND CONFIRMATION OF LATE EMBRYO LOSS IN A FLOCK OF MERINO EWES. SHEEP BREEDING. 2nd. ED. BY TOMES, ROBERTSON AND LIGHTFOOT. BUTTERWORTHS, LONDON. 327-334.**
- 161).- VALENCIA, Z.M., HEREDIA,A.M. Y GONZALEZ P.E.(1981). **ESTACIONALIDAD REPRODUCTIVA EN LA OVEJA PELIBUEY. XV REUNION ANUAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES PECUARIAS.**

- 162) .- VAN LOOK, P.F.A., I.J. CLARKE, W.G. DAVIDSON AND R.J. SCARAMUZZI (1978). OVULATION AND LAMBING RATES IN EWES ACTIVELY IMMUNIZED AGAINST ANDROSTENEDIONE. J. REPROD. FERT. 53; 129-130.
- 163) .- WEBB, R., B.G. ENGLAND, K.E FITZPATRICK (1981). CONTROL OF THE PREOVULATORY GONADOTROPIN SURGE IN THE EWE. ENDO. 108; 1178-1185.
- 164) .- WHEELER, A.G., LAND, R.B. (1973). BREED AND SEASONAL VARIATION IN THE INCIDENCE OF OESTRUS AND OVULATION IN THE SHEEP. PROCEEDINGS OF THE SOCIETY FOR THE STUDY OF FERTILITY. ANNUAL CONFERENCE, 8th TO 12th JULY J. REPROD. FERT. 35; 583-584.
- 165) .- WHEELER, A.G. AND LAND, R.B. (1977). SEASONAL VARIATION IN OESTRUS AND OVARIAN ACTIVITY OF FINNISH LANDRACE, TASMANIAN MERINO AND SCOTTISH BLACKFACE EWES. ANIM. PROD. 24; 363-376.
- 166) .- WILLIAMS, H.L. (1984). THE EFFECTS ON THE ONSET OF THE BREEDING SEASON OF SHEEP OF FEEDING MELATONIN DURING THE LATE SUMMER. 10th INTERNATIONAL CONGRESS ON ANIMAL REPRODUCTION AND ARTIFICIAL INSEMINATION. URBANA ILL. USA. VOL. II. 31.
- 167) .- WODZICKA-TOMASZEUSKA, HUTCHINSON, J.C.D. AND J.W. BENNETT (1967). CONTROL OF THE ANNUAL RHYTHM OF BREEDING IN EWES: EFFECT OF AN EQUATORIAL DAYLENGTH WITH REVERSED THERMAL SEASONS. J. AGRIC. SCI. CAMB. 68; 61-67.
- 168) .- WRIGHT, P.J., G. JENKIN AND R.B. HEAP (1981a). PROLACTIN AND LH RELEASE IN RESPONSE TO LH-RH AND TRH IN EWES DURING DIOESTRUS, PREGNANCY AND POST PARTUM. J. REPROD. FERT. 62(2); 447-453.

- 169).- WRIGHT,P.J., J.K. FINDLAY AND G.A ANDERSON(1981b). THE FAILURE OF PROLACTIN TO ENHANCE THE INHIBITORY EFFECT OF OESTRADIOL-17B ON LH SYNTHESIS AND RELEASE IN EWES. J. REPROD. FERT. 62(2); 537-542.
- 170).- YOUNIS,A.A., A.A. AL-KANALI AND E.A. EL-TANIL(1978). EFFECT OF FLUSHING ON FERTILITY OF AWASSI AND HAMDANI EWES. WORLD REVIEW OF ANIMAL PRODUCTION. VOL XIV,No.2 41-48.